# НАУКА И ЖИЗНЬ

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

6

1979

● Выпускать больше бумаги при меньшем расходе древесины,— вот цель совершенствования процессов бумагоделания ● Академия наук Белоруссии — крупный научный центр, где успешно разрабатываются проблемы физики, технической кибернетики, математики, ядерной энергетики ● Система перспективы, построенная по законам зрительного восприятия, оказалась соответствующей пейзажам Сезанна ● Неорганическая биохимия — так несколько парадоксально назвали науку о металлах жизни — микроэлементах ● Микротракторы могут выполнять любые операции и незаменимы при работе на небольших участках.



# ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРОЦЕССА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ




(См. статью на стр. 50).

# В номере:



## ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ



### НА ОБЛОЖКЕ:

**1-я стр.** — Человек устанавливает дружеские контакты с осьминогом. Фото Ю. Астафьева. (См. ст. на стр. 118.)

Внизу: чехословацкий микротрактор TZ-4K-14. (См. схему на стр. 77.)

**2-я стр.** — Основные элементы процесса научно-технического развития. Рис. Э. Смолина. (См. ст. на стр. 50.)

**3-я стр.** — Горец. Фото А. Чиркова.

**4-я стр.** — В Москве на Кропоткинской, в музее А. С. Пушкина. Фото В. Веселовского.

### НА ВКЛАДКАХ:

**1-я стр.** — Гидровантовый затвор мембранного типа. Рис. О. Рево.

**2—3-я стр.** — Процесс производства бумаги. Рис. М. Аверьянова (См. ст. на стр. 2).

**4-я стр.** — Иллюстрации к статье «Пернатые редкости». Фото В. Веселовского.

**5-я стр.** — Репродукция картин Поля Сезанна.

**6—7-я стр.** — Обитатели Японского моря. Фото Ю. Астафьева. (См. ст. на стр. 118.)

**8-я стр.** — Иллюстрации к разделу «Для тех, кто вяжет».


# НАУКА И ЖИЗНЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

№ 6 ИЮНЬ 1979

Издается с сентября 1934 г.

# БУМАГА НА

## УЧЕНЫЕ ОБСУЖДАЮТ,

**Роль научных исследований в области бумагоделания непрерывно возрастает. До 80—90 процентов народнохозяйственных и отраслевых заданий, связанных с внедрением новой техники и технологии, базируется на законченных научно-исследовательских работах институтов отрасли. Только за три года десятой пятилетки на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности внедрено более 50 новых технологических процессов, освоено 55 новых видов продукции, введено восемь автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП). Модернизация производства, совершенствование технологических процессов на бумагоделательных предприятиях продолжаются.**

**О том, над какими проблемами работают коллективы научных учреждений целлюлозно-бумажной промышленности; о разработке и внедрении в производство принципиально новых технологических процессов; о создании автоматизированных систем управления экономикой, хозяйственной деятельностью объединений и пред-**

**Г. Ф. Пронин.** Технология производства бумаги весьма сложна и, хочу подчеркнуть это, чрезвычайно разнообразна. Ведь каждый тип бумаги требует своей, очень точной и тщательно разработанной технологии. И каждый вид бумаги должен отвечать определенным требованиям.

Каждый из нас, например, хочет, чтобы при письме чернила не расплывались по листу, а шариковая ручка скользила легко, без усилий. А, скажем, упаковщики чая требуют бумагу, которая сохраняла бы аромат чая, предохраняла бы его от вредного влияния влаги, перепада температур. Печатники желают, чтобы на бумагу легко ложилась краска, а книги служили многим поколениям. Такую бумагу мы даем, и все это итог научной и практической деятельности специалистов-бумажников. А путь к цели нелегок и сложен, и перед нами немало серьезных задач.

Например, известно, сколь высоко ценится дерево, сколько труда стоит вырастить его. А ведь древесина — основное сырье наших предприятий. Нам надо научиться использовать это сырье полностью, без остатка и свести к минимуму отходы там, где они все же неизбежны. Но отходы — тоже древесное сырье, пусть непригодное для производства бумаги, его можно использовать для выработки нужных человеку вещей. Следовательно, наша отраслевая наука должна решить проблему полного и комплексного использования древесины.

Целлюлозно-бумажные предприятия потребляют огромное количество чистой пресной воды. Ведь буквально каждый этап технологического цикла связан с водой. Она требуется при производстве древесной массы, варке целлюлозы. Вода непрерывным потоком идет в котлы теплоэлектростанций, где превращается в пар. Пресной воды, однако, в природе мало, и беречь ее надо так же, как мы бережем лес.

Но может возникнуть вопрос: как можем мы экономить воду, если нам без нее шагу не сделать? Над этой проблемой ученые работают давно, уже есть довольно значительные результаты. На всех предприятиях применяется оборотное водоснабжение. То есть использованная вода частично очищается, направляется на производство, потом снова очищается, и так несколько раз. Затем часть воды проходит радикальную очистку и выпускается в водоем. Но даже при оборотном водоснабжении потребление чистой воды еще велико.

С экономией воды тесно связана и другая проблема — охрана окружающей среды. На всех этапах производства бумаги вода интенсивно загрязняется различными механическими и химическими примесями, подчас токсичными. Действующие на предприятиях очистные сооружения и применяемые способы очистки сточных вод гарантируют достаточную безопасность нашим рекам и озерам, но все же считать проблему решенной никак нельзя, так как такая очистка требует больших затрат. Как видим, и здесь предстоит немало поработать нашим ученым.

Проблем, стоящих перед целлюлозно-бумажной промышленностью, много, и они весьма разнообразны. Поэтому между нашим министерством и Академией наук СССР заключено соглашение о плане совместных научных исследований на десятую пятилетку. Представители отраслевой и академической науки выполняют работы по нашим заказам.

Один из участков производства теплочувствительной бумаги Малинской бумажной фабрики (Украинская ССР, объединение «Укрбумпром»). Это предприятие — крупнейший в стране поставщик конденсаторной и теплочувствительной бумаги.

# КОНВЕЙЕРЕ



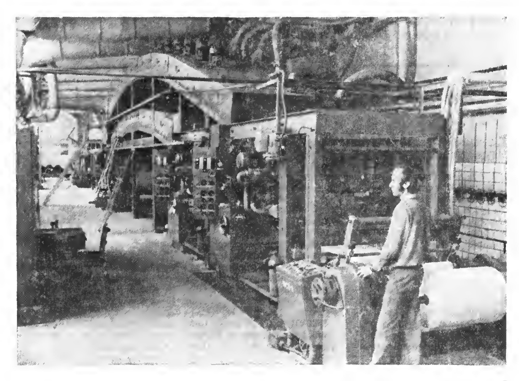
# СОВЕТУЮТСЯ, РЕШАЮТ

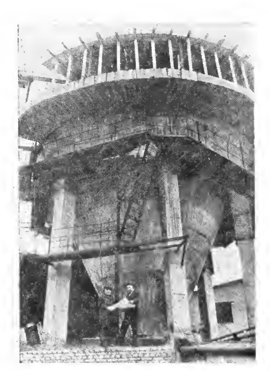
**приятий; о расширении ассортимента и получении новых типов бумаги; об исследованиях по охране окружающей среды рассказывают:**

**первый заместитель министра целлюлозно-бумажной промышленности Геннадий Федорович ПРОНИН; генеральный директор Всесоюзного научно-производственного объединения целлюлозно-бумажной промышленности (ВНПО), доктор технических наук, профессор Николай Евгеньевич НОВИКОВ; директор Центрального научно-исследовательского института экономики и труда (ЦНИИЭТбумпром) кандидат технических наук Виктор Васильевич ПАВЛОВ; директор Центрального научно-исследовательского института бумаги (ЦНИИБ) кандидат технических наук Борис Владимирович ОРЕХОВ; директор Украинского государственного института по проектированию предприятий целлюлозно-бумажной промышленности (Укргипробум) Николай Николаевич ЯРЦЕВ.**

Вот, скажем, в древесине вместе с целлюлозой содержится лигнин — вещество, совершенно ненужное при производстве бумаги. Удаляется он из древесины воздействием щелочных или кислотных растворов. Эти способы не безопасны для природы. Поиски новых методов удаления лигнина из древесины ведут Институт химии древесины АН Латвии и Институт органической химии Сибирского отделения АН СССР в Иркутске. Над этой же проблемой работают Институт физической химии АН Украины и ВНПОбумпром.

Ученые стремятся разработать наилучшие технологические режимы варки целлюлозы, чтобы вообще отказаться от применения





В этой ноиусиой ловушне вместимостью 320 иубичесних метров будут очищаться сточиые воды бумажной фабриии имеии М. И. Калииина (Ростов-на-Дону).

серосодержащих соединений. Это очень важно, тан нан варна с использованием серы — процесс, ноторый очень трудно без больших затрат сделать безвредным для онружающей среды.

**Н. Е. Новиков.** Наше объединение — головное в отрасли, оно имеет филиалы в Перми, Астрахани, Братсне и т. д. Кан видите, силы иемалые.

За последнее время ноллектив сделал неснольно значительных разработон, ноторые уже внедряются в производство.

В злентротехнине и в других отраслях применяется бумага, ноторая должна ие тольно выдерживать высокие температуры, но и бунвально не гореть в огне. Технология производства таной бумаги уже создана, налаживается ее выпусн на предприятиях.

Конечно же, в наших научиых исследованиях определенное место занимают разработни для выпуска товаров народного потребления: отделочных материалов для мебели под ценные породы дерева, облицовочных плитон, виешне не отличимых от нерамичесних и нафельных.

Или еще пример. Далеко не каждый понупатель шелна и штапеля знает, что в состав зтих тнаней входит древесина, точнее, целлюлоза. Мы создали новую технологию для выработки низковязной целлюлозы для шелка и штапеля, которая значительно улучшает качество тканей.

**Б. В. Орехов.** Увеличить выпусн бумаги, удовлетворить самые взыснательные требования других отраслей промышленности и населения — зти задачи решают ученые.

Наша страна располагает огромными запасами древесного сырья. И хотя они вос-

● БИОГРАФИИ ВЕЩЕЙ

# ИЗ ИСТОРИИ БУМАГИ

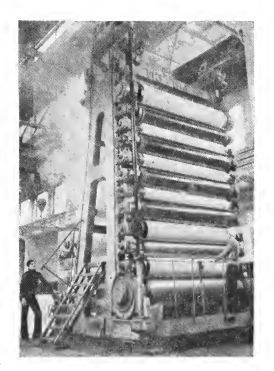
Бумага была изобретена в начале второго века иашей эры, изобретателем ее обычно считают крупного китайского государствениого чиновнпритка Цай Луня. Однако существует легенда, согласио которой бумагу изобрел не Цай Лунь, а некий раб из Восточного Туркестана. Китайский император повелел сохранить в тайие имя изобретателя, а его самого казнить. Для изобретателя была уготована почетиая казнь. Его заставили проглотить золотую пластинку с выгравированной на ней благодарностью императора.

В VII веке бумага проникла в Персию, далее в Аравию, откуда арабы привезли ее в Европу (XI век). Ее производство было прежде всего налажено в Испании, в городах Валенсия, Толедо. История производства бумаги делится на два периода: производство шероховатой, мягкой, рыхлой и мохиатой бумаги, так изываемой бомбициины, н производство гладкой, твердой, плотной бумаги из льняного трялья, собственно писчей бумаги.

В XVII и XVIII веках производство бумаги в Европе достигло значительных размеров. В Венеции, Франции и других государствах издавались декреты, запрещающие вывозить тряпье и старую бумагу. Стонмость тряпья — осиовного сырья для производства бумаги — быстро росла. Особенно она увеличилась в период Семнлетней войны (1756—1762), когда громадное количество тряпья потребовалось для госпиталей. Поэтому начались усилениые поиски замеиителей тряпья.

Одним из первых заменителей стала служить солома ржи, пшеницы, овса. Она широко применялась на многих фабриках Бельгии, Фраиции, Германии. Солома давала прочную блестящую бумагу, отличающуюся плот-

**Для того чтобы бумага стала гладкой, ее пропускают через особый агрегат — суперкаландр. Такой агрегат действует, в частности, на Ингурском целлюлозно-бумажном комбинате (Грузинская ССР).**



полнимы, мы стремимся ограничить потребление этих ресурсов. Каким образом? Уменьшая, например, массоемкость бумаги. Случалось вам держать в руках сытинское издание «Анны Карениной»? Это тяжелый фолиант, не на всякую полку его поставишь. Да, там переплет массивный, там иллюстрации на вкладках. Но кроме того — толстая бумага, довольно быстро желтеющая. Тот же роман, отпечатанный на тонкой прочной бумаге, займет в несколько раз меньший объем, книга станет компактной и удобной для чтения. Экономия от этого немалая.

Мы разрабатываем технологию производства бумаги для энциклопедических изданий. Квадратный метр ее будет весить 30—40 граммов (для сравнения: вес квадратного метра газетной бумаги — 51 грамм). Ее будут выпускать на Лигатненской фабрике, Сыктывкарском лесопромышленном комплексе и на строящемся Тавдинском целлюлозно-бумажном комбинате.

Все знают, что бумагу вырабатывают в основном из хвойной древесины. Опыты использования для этой цели лиственных пород деревьев ведутся давно. Дело это очень сложное. На некоторых предприятиях освоен выпуск продукции из лиственных пород. По разработанной нами технологии с применением лиственного волокна вырабатывается печатная бумага в Котласе и Сыктывкаре.

Вам приятно взять в руки журнал, отпечатанный на отличной бумаге, с яркими, сочными иллюстрациями, с четко воспроизведенным текстом? Разумеется! От качества бумаги зависит в определенном смысле и полиграфическая культура издания (давно замечено: если вы пишете письмо на хорошей бумаге, у вас почерк становится красивее). Наши научные разработки легли в основу технологии производства типографской бумаги высшей категории качества, выпуск которой впервые в стране



ностью, прозрачностью и так называемой звучностью. Довольно широко для производства бумаги, особенно в Англии, использовалось эспарто (степной ковыль). Для этого же пытались применить камыш, осоку, сено. В Италии на одной из фабрик применялась солома конопли, а в Будапеште выделывалась в большом количестве бумага высших сортов исключительно из волокон крапивы. Предлагалось также в качестве сырья для производства бумаги использовать свекловичный жом, рогожи, корье, торф, листья, мох, водоросли, иглы сосны, ели, кедра и многое другое. В конце

Слева на рисунке бумажная мельница. XIV век.

налажен на Котласском целлюлозно-бумажном комбинате.

В нынешней пятилетке институтом разработаны и внедрены в производство новые виды бумаги для множительной техники. Впервые в стране разработаны самокопировальные бумаги, копировальные — для ЭВМ, корректирующие — для исправления ошибок при машинописи, а также машинописные ленты на синтетической основе. Выпуск этих бумаг позволит повысить уровень копировально-множительного делопроизводства.

Теперь об использовании бумаги в быту. Эта проблема серьезнее, чем кажется на первый взгляд. Еще в тридцатых годах появились первые сообщения о выпуске бумажных сорочек разового пользования: утром надел, вечером выбросил. Внешне они не отличались от обычных, хлопчатобумажных.

Газетчики писали об этой новинке: «Из бумаги можно делать все»,— в смелости этого утверждения есть большая доля правды. Так, на международной московской выставке «Здравоохранение» пять лет назад были показаны бумажная одежда, постельное белье, посуда.

Наша промышленность уже начала осваивать производство такого широкого ассортимента товаров бытового назначения. Достаточно назвать Сяськый комбинат, который вырабатывает несколько видов салфеток, в том числе и многослойные, листовые и ролевые полотенца, детские пеленки и другую продукцию, пользующуюся всевозрастающим спросом.

Коллектив нашего института только за последнее время разработал ряд новых изделий из бумаги и нетканых материалов. Например, на Нежинском лакокрасочном заводе мы внедрили технологию производства моющихся тисненых обоев.

Кстати, само слово «обои» пришло к нам из глубокой старины, когда в Европе было принято обивать стены жилищ тканями различных расцветок, гобеленами. Существовали даже специалисты этого дела — обойщики. Очень часто нынешние бумажные обои повторяют, имитируют рисунок ткани. Но они лишь воспроизводят — и то весьма отдаленно — внешний вид ткани. А вот на Вологодской фабрике по нашим разработкам выпускают обои «под шелк». Здесь уже воспроизведена фактура ткани. Стены, оклеенные этими обоями, производят полное впечатление обитых шелком.

**В. В. Павлов.** Очевидно, что развитие отрасли идет интенсивно, и это ставит большие задачи перед экономикой и организацией производства. Размещение новых предприятий, дальнейшее развитие действующих, управление производством — эти вопросы требуют научного подхода.

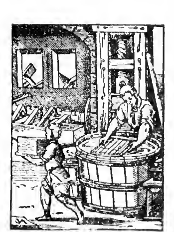
Подобные задачи решает коллектив Центрального научно-исследовательского института экономики и труда отрасли. Наша генеральная задача — развитие отраслевой автоматизированной системы управления экономикой и всей хозяйственной деятельностью отрасли.

Наша научная тематика подчинена исследованиям, разработке методических рекомендаций и внедрению их в практику по отраслевым и управленческим проблемам. В состав института входят также высшие курсы повышения квалификации.

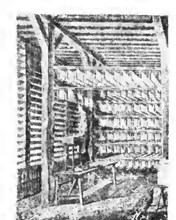
Сегодня основная наша задача — реализация трех целевых научных программ — «Экономика», «Управление» и «Опыт».

---

Первоначально процесс производства бумаги заключался в следующем. Прежде всего тряпье и другие волокнистые материалы измельчались. Эта операция производилась с помощью толчеи — приспособления, приводимого в движение водяными колесами или ветряными двигателями. Разбавленную водой волокнистую массу зачерпывали четырехугольной сетной; сетку трясли в воздухе, вода вытекала через ее отверстия, а на поверхности сетки образовывался влажный бумажный лист. Листы эти прессовали и развешивали для просушки. Ручное черпание бумаги требовало большого опыта и навыка, от умения мастера зависела ровность бумажных листов, их толщина. Хороший ученик выучивался делать бумагу за четыре года, и тогда его посвящали в мастера или в подмастерья. Два черпальщика с помощью двадцати рабочих изготавливали за рабочий день до 16 стоп бумаги весом 80—120 килограммов.



Внутреннее устройство бумажной мельницы.
Слева видна толчея, на переднем плане черпальный чан и черпальщик; сзади — винтовой пресс для прессования бумаги. Справа — сушка листов бумаги, полученной черпальным способом.



Главный вычислительный центр ЦНИИЭТбумпрома в Москве снабжен современной электронно-вычислительной техникой («Минск-32», «ЕС-1022»). Вычислительный центр осуществляет сбор и обработку различной информации по оперативному управлению, технико-экономическому планированию, бухгалтерскому учету, материально-техническому снабжению и т. д. На снимке: один из участков телетайпного зала. На переднем плане старший экономист Е. Бабий.



Программа «Экономика» охватывает весь комплекс научно-исследовательских работ по экономике и труду, причем особое внимание уделяется повышению эффективности производства: исследуются рост производительности труда, увеличение фондоотдачи, рентабельности, прибыли, уменьшение норм расхода ресурсов, снижение себестоимости продукции и другие стороны деятельности предприятий.

Программа «Управление» охватывает все звенья — от министерства до цеха. В основу ее заложено создание объединенной автоматизированной системы управления целлюлозно-бумажной промышленностью (ОАСУ ЦБП) второй очереди. В работе по ОАСУ на первый план выдвинуты организационно-экономические проблемы. И главным образом нас интересует экономическое обеспечение системы. Мы также считаем, что следует коренным образом улучшить использование методов и средств системы центральным аппаратом министерства и всесоюзных промышленных объединений.

Здесь я хотел бы с сожалением отметить, что некоторая часть экономистов отрасли, находясь, видимо, в плену стереотипа, считают, что целесообразнее развивать традиционные методы управления, в которых автоматизированным системам отводилась бы роль вспомогательного технического средства. На мой взгляд, это все равно, что продолжать совершенствовать телегу: придать ей обтекаемую форму, начинить современными приборами, радиоаппаратурой и впрячь в нее лошадь.

Отечественный и зарубежный опыт убедительно показывает, что именно АСУ—наиболее эффективное средство совершенствования управления производством как в

---

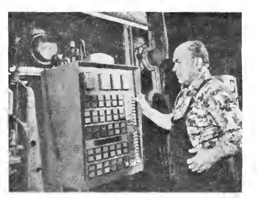
концов все вытеснила древесная масса и целлюлоза.

На территории советских среднеазиатских республик бумагу изготавливали и применяли за несколько столетий до ее появления в Западной Европе. На горе Муг в Таджикистане в наше время был найден архив VIII века, многие документы были написаны на бумаге.

Появление писчей бумаги в России относят ко времени княжения первого собирателя русской земли Ивана Даниловича Калиты. Первая бумажная фабрика была построена в России в XVI веке, в селе Ивантеевка, под Москвой. Она называлась тогда «бумажной мельницей», так как основной машиной для производства бумаги служила водяная мельница. Петр Первый в 1716 году основал крупную бумажную фабрику близ новой столицы. В 1720 году уже в самом Петербурге «за галерным двором» была выстроена новая бумажная фабрика. Вот что гласил по этому поводу указ: «Понеже бумажная мельница, которая строится по указу Его Царского Величества за галерным двором, приходит уже в строении по окончанию, а на дело бумаги материалов никаких нет: для того Его Царское Величество указал в Санкт-Петербурге публиковать указом дабы всяких чинов люди, кто имеет у себя тонкие изношенные полотна, також хотя и не гораздо тонкие, что называются Ивановские полотна, и прочия тому подобныя и такие безтряпицы приносили и объявляли в Канцелярии Полицийместерских дел, за которыя, по определению заплачены будут им деньги из Кабинета Его Царского Величества».

Во второй половине XVIII столетия выделкой бумаги, кроме Москвы и Петербурга, славились города Ярославль и Калуга. В России, как и в Западной Европе, первоначально стала широко использоваться в качестве сырья солома.

Целлюлозу из нее делали предприятия в Петербурге, в Виленской губернии. Некоторые фабрики производили бумагу и из сена. На бумажной фабрике в Одессе белая масса вырабатывалась из камыша. На бумаге из камыша был даже напечатан один номер местной газеты «Одесский вестник».



На Жидачевском целлюлозно-картонном заводе (Украинская ССР) успешно действует автоматизированная система управления технологическим процессом бумагоделательной машины № 1 (АСУТП). На снимке: машинист бумагоделательной машины И. Кузняк контролирует работу автоматики.

отрасли в целом, так и в объединениях и на предприятиях.

Там, где работают АСУ, всегда легче разобраться в существующем положении, обоснованно и безошибочно определить «узкие» места и выбрать нужный вариант решения. Сейчас надо не просто управлять, а управлять научно обоснованно, и АСУ позволяют делать это весьма успешно. Словом, выгоды использования автоматизированных систем для отрасли несомненны.

И здесь, на мой взгляд, возникает одна очень интересная проблема: руководители производства и экономисты, использующие в своей работе методы и средства АСУ, просто обязаны выполнять свои служебные функции на высоком уровне. Значит, внедрение АСУ заставит людей расти профессионально, совершенствоваться. То есть очевидно, что неизбежны какие-то изменения именно в качестве методов управления. Важно, чтобы те, кто в своей работе вплотную соприкасается с АСУ, знали бы ее возможности и использовали их как можно полнее.

Наконец, третья научная программа — «Опыт». В соответствии с ней институт собирает информацию по экономике, управлению, организации труда, обрабатывает и распространяет ее. Какая это информация? Сюда входят работы, анализирующие и обобщающие опыт передовых предприятий, объединений и организаций, новаторов производства, уделяется большое внимание научной организации труда.

Распространение передового опыта дает ощутимую пользу. Например, на Котласском комбинате успешно варят целлюлозу из лиственных пород, используя опыт Сыктывкарского комплекса. На ряде предприятий используется опыт рабочих Малинской бумажной фабрики по многоагрегатному обслуживанию и совмещению профессий.

Отмечу, что мы тесно сотрудничаем с институтами других отраслей, такими, как Институт кибернетики АН УССР, Киевский институт автоматики, Сибирский технологический институт, Московский институт управления имени С. Орджоникидзе, и другими научными учреждениями.

**Н. Н. Ярцев.** В отличие от вашего, Виктор Васильевич, института, созданного три с лишним года назад, Укрбумпром работает более сорока лет. Срок немалый, немало и сделано. Расскажу о последних работах и некоторых перспективах.

В 1978 году была закончена разработка проекта Киевской картонной фабрики, строительство которой уже идет. Здесь будет выпускаться так называемый «хром-эрзац» с мелованным покровным слоем. Этот картон — великолепный и незаменимый упаковочный материал, он очень нужен народному хозяйству.

В Киеве — новая фабрика? Вопрос закономерен: ведь лесосырьевые ресурсы нашей республики крайне ограниченны. Но тем не менее — да, новая фабрика.

Дело в том, что композиция картона на 80—85 процентов будет состоять из макулатуры, из той самой, которую с похвальным энтузиазмом люди несут на приемные пункты, получая взамен абонементы на книги.

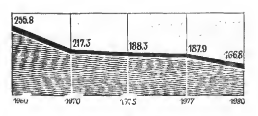
Сейчас институт проектирует более 30 объектов целлюлозно-бумажной промышленности. В основу этих проектов положены разработки как отраслевой науки, так и институтов Академии наук СССР, академий наук союзных республик.

Специфика целлюлозно-бумажной промышленности такова, что при разговоре о перспективах ее развития неизбежно возникают вопросы, связанные с охраной окружающей среды. Всем памятны жаркие бои на страницах печати из-за Байкальского целлюлозного завода, который в свое время справедливо обвиняли в загрязнении вод уникального озера.

Здесь уже говорилось о замкнутом цикле водооборота на наших предприятиях. Добавлю, что, используя последние данные отраслевых исследовательских институтов, мы спроектировали водооборотные системы со снижением удельных расходов свежей воды. И если раньше на Котласском комбинате при производстве типографской бумаги на каждую тонну продукции требовалось 65 тонн воды, то наша система снижает расход до 35 тонн. Такие же разработки внедряются на Киевской картонной фабрике, на Светлогорском целлюлозном заводе.

Как известно, строительство сооружений для полной биологической очистки обходится весьма дорого. Применяя водооборотные системы, мы добиваемся и другой цели: поскольку количество сточных вод сокращается, уменьшается и объем очистных сооружений, — они требуются лишь для сточных вод, которые выпускаются в водоем,— это дает большую экономию государственных средств.

Удельный расход воды для выработки полуфабрикатов, бумаги и картона (м³ на тонну).




Н. Е. **Новиков.** Уже в нынешнем году по нашим разработкам на Братском ЛПК будет внедрена система рационального водопользования при отбелке кордной целлюлозы, где особенно велик расход воды. Сократится потребление свежей воды — на 20 кубометров на тонну целлюлозы, и намного снизится загрязнение водоемов.

Хочу подчеркнуть, что борьба с загрязнением природной среды в нашей отрасли идет по линии совершенствования технологических процессов, поисков таких вариантов, которые бы сводили вредные выбросы в атмосферу и в водоемы к минимуму или вовсе исключили их. Думается, что это единственно перспективный курс.

* * *

Как видим, если говорить о качестве научных исследований, необходимость комплексной проработки проблем отрасли выявляется со всей очевидностью. При разработке новых технологических процессов и создании новых видов продукции должны одновременно решаться вопросы обеспеченности предприятий сырьем и материалами, средствами контроля и автоматизации, защиты окружающей среды, экономической оценки создаваемой новой техники.

В десятой пятилетке работникам отрасли предстоит разработать и внедрить на предприятиях современную технику и технологию. В числе важнейших задач — пуск первой отечественной установки для кислородно-щелочной обработки целлюлозы на Амурском комбинате, освоение технологии получения специальной целлюлозы на Светлогорском комбинате, целлюлозы для тончайшей конденсаторной бумаги на заводе «Питкяранта».

Организуется промышленное производство таких нужных народному хозяйству видов продукции, как бумага — основа для шлифовальных шкурок, термоприклеивающаяся кассовая лента, высококачественные бумаги — основы для синтетического шпона и т. д.

Особое значение имеет еще одна задача — уже в этом году разработать план научных исследований на одиннадцатую пятилетку. По всем этим направлениям ведутся энергичные исследования.

**Г. ЧЕРНЫШЕВ (ЦНИИЭТбумпром)**

**Фото В. Куличенко.**

# ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА БУМАГИ

(К 2—3 стр. цветной вкладки)

Бумага (от итальянского bambagio — хлопок) — это материал, изготовленный из растительных волокон, обработанных соответствующим образом и соединенных между собой силой поверхностного сцепления в тонкий лист. Для производства бумаги используют целлюлозу (от латинского cellulos — клетчатка) различных древесных пород в композиции с древесной массой.

Принципиальная технологическая схема производства бумаги такова. Бревна, доставленные на лесную биржу целлюлозно-бумажного комбината, подаются кранами на разделочные эстакады, где специальные машины — слешеры их разрезают на полутораметровые отрезки — балансы. Во вращающихся окорочных барабанах балансы трутся друг о друга, о ребристые стенки барабанов и тем самым очищаются от коры, грязи, промываются мощными струями воды. (Современная прогрессивная технология предусматривает утилизацию всего сырья. Например, кора, оставшаяся в окорочных барабанах, представляет собой основу для дубильного сырья, она может быть использована в медицинской промышленности.) Транспортеры доставляют балансы к мощным ножам рубильных машин, каждая из которых способна превратить в щепу до трехсот кубометров древесины в час!

Очищенная и отсортированная технологическая щепа со складских отвалов подается непрерывным потоком с помощью транспортеров в огромные, высотой в десятиэтажный дом варочные котлы. Здесь при высоких давлении и температуре, с помощью химических реагентов из щепы изготавливают целлюлозу. Если при этом используются растворы сернистой кислоты и гидросульфита кальция, удаляющие из древесины смолы и лигнин, то такую целлюлозу называют сульфитной. Варка щепы со щелочами обеспечивает

возможность получать целлюлозу практически из любых пород древесины. Такая технология называется сульфатной.

Из варочного котла целлюлоза с помощью сжатого пара выдувается в специальные емкости, где она тщательно промывается водой, процеживается, очищается от мелких сучков, непроваренных частиц. Отсюда целлюлозная масса поступает в узел отбеливания. В этом процессе участвует хлор. Отбеленную и снова тщательно промытую массу по трубам перекачивают в бассейны, а затем подают на конические или дисковые мельницы тонкого помола. Теперь целлюлоза готова для приготовления бумажной массы.

Из чистой целлюлозы производят высшие сорта печатной бумаги, писчую, рисовальную, кабельную, конденсаторную и др. Обычную же бумагу—оберточную, простую печатную и главным образом газетную — можно получить в результате смешивания в определенных пропорциях целлюлозы с обыкновенной древесной массой, получаемой в результате механического истирания древесины. Это делают мощные машины — дефибреры. Рабочим органом такой машины служит кварцево-цементный или керамический камень-жернов, диаметр которого достигает двух метров. Мощный электропривод быстро вращает камень-жернов, а специальные устройства прижимают к камню уложенные, словно сигареты в пачке, окоренные балансы. Шершавая, с насечкой поверхность жернова истирает древесину, разрывая ее на отдельные мельчайшие волоконца. Поверхность камня непрерывно охлаждается водой, которая одновременно вымывает истертую древесную массу. В специальных ваннах регулируется ее концентрация перед подачей в композиционное отделение.

Здесь будущей бумаге задают требуемые свойства. В специальных измельчителях — роллах или конических мельницах производится механическое воздействие на целлюлозные и древесные волоконца—они укорачиваются или расщепляются на мельчайшие фибриллы, расчесываются в продольном направлении. Тем самым бумаге задаются нужные прочностные характеристики. Затем в размолотую волокнистую суспензию вводят необходимые добавки. Для того, например, чтобы бумага стала гладкой, хорошо впитывала типографскую краску или чернила, словом, как говорят полиграфисты, обладала высокими печатными свойствами, в бумажную массу вводят разнообразные наполнители: каолин, тальк, гипс, двуокись титана, проклеивающие вещества, красители. Писчая бумага предварительно в бумажной массе проклеивается канифолью. В необходимых случаях для проклейки используют парафин.

После добавки наполнителей бумажная масса из роллов через вакуум-фильтры подается в мешальные бассейны, а оттуда насосами по трубопроводам — на бумагоделательную машину. Это многосекционный агрегат непрерывного действия. Бумажная масса прежде всего поступает в так называемый напорный ящик, который обеспечивает равномерное по скорости и толщине струи истечение массы на тонкую металлическую или пластмассовую сетку. На ней из разбавленной суспензии непрерывно формуется бумажное полотно, а специальные отсосы удаляют воду. В следующей, прессовой части машины производится дальнейшее обезвоживание и уплотнение полотна. В сушильной части полностью удаляется избыточная влага, и, наконец, в отделочной части полотно подвергается необходимой обработке для придания лоска, выравнивания полотна по толщине, нанесения определенных знаков и пр. Здесь же бумага наматывается бесконечной лентой в рулоны или при необходимости нарезается листами.

Процесс придания бумаге различных свойств продолжается и на бумагоделательной машине. Здесь производится дополнительная проклейка с помощью специальных прессов. Бумага для документов, карт, чертежей, например, на этих прессах проклеивается животными и синтетическими клеями, крахмалом, карбоксиметилцеллюлозой и другими веществами, не дающими чернилам и краске расплываться, образующими на бумаге водонепроницаемую пленку.

Вот некоторые характеристики современных бумагоделательных агрегатов. Машина для производства газетной бумаги, например, достигает в длину 120 метров, ее высота — 15 метров. Такая машина при ширине полотна в 6 и более метров и скорости до 1000 метров в минуту дает в сутки более 500 тонн газетной или мешочной бумаги.

НАУКА И ЖИЗНЬ

# ИНТЕРВЬЮ



**На вопросы отвечает вице-президент Академии наук Белорусской ССР А. С. ДМИТРИЕВ.**

**Беседу ведет специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь» В. Янкулин.**

# НАУКА БЕЛОРУССИИ: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

**— В мае этого года Белоруссия торжественно отмечала 50-летие основания Академии наук БССР. Расскажите, пожалуйста, Андрей Сергеевич, о том пути, который прошла академия республики за время своего существования.**

— Академия наук БССР создана в 10-ю годовщину со дня образования Белорусской ССР и Компартии республики. Это стало крупным событием в жизни белорусского народа, отражающим его исторические завоевания в условиях социалистического строительства. Ведь до победы Октября 80 процентов проживавших в Белоруссии людей были неграмотны. К моменту же принятия Постановления правительства об учреждении академии в республике уже работал ряд высших и средних учебных заведений, исследовательских организаций, в том числе и Институт белорусской культуры (ИНБЕЛКУЛЬТ), который по своей структуре, кругу изучаемых проблем, наличию научных кадров и материальной базы представлял собой вполне сложившийся центр академической науки.

Решением правительства республики были утверждены в звании первых действительных членов Академии наук БССР тогдашний президент АН СССР А. П. Карпинский, непременный секретарь АН СССР С. Ф. Ольденбург, академики АН СССР Н. Я. Марр, М. Н. Покровский, В. Р. Вильямс, президент Всеукраинской Академии наук Д. К. Заболотный, виднейшие деятели национальной культуры Я. Колас, Я. Купала, Т. Гартный, белорусские ученые Я. Н. Афанасьев, Н. Ф. Блиодухо, С. Я. Вольфсон, С. Н. Вышелесский, Г. И. Горецкий, Н. Н. Дурново, В. И. Игнатовский, В. И. Пичета и другие. Уже здесь мы видим немало имен известных, обеспечивших высокий престиж этой научной организации. Уже перед Великой Отечественной войной в составе нашей академии было полтора десятка пользующихся авторитетом институтов и других научных учреждений. Они имели долгосрочные программы исследований, которые разрабатывали более 400 научных сотрудников.

В войне Белоруссия понесла неисчислимые потери. В республике погиб каждый четвертый, жертвами борьбы с фашизмом стали многие ученые. Все исследовательские центры были разграблены и разрушены. И все-таки, когда в 1944 году наши войска освободили Минск, на пепелище собрались вернувшиеся из эвакуации, из партизанских отрядов и отозванные с фронта 280 работников Академии наук, чтобы восстанавливать науку в Белоруссии. Без преувеличения можно сказать, что это

было началом второго рождения нашей Академии наук.

Создание академии и ее возрождение были бы невозможны без большой помощи, которую оказала республике АН СССР, ученые Москвы, Ленинграда, других научных центров страны. Эта помощь была многообразной — аппаратурой и оборудованием, специальной литературой, научными кадрами. В 50—60-е годы в АН БССР были осуществлены меры по развертыванию исследований в области физики и математики, электроники и технической кибернетики, теплофизики и теплотехники, ядерной энергетики, надежности и долговечности машин. Это отвечало задачам развития самой науки и запросам народного хозяйства республики, требующим преимущественного развития машиностроения и других отраслей промышленности. В Белоруссию приехали крупные ученые, возглавившие совершенно новые для республики научные направления, которые сегодня уже считаются у нас традиционными. В академии возникли институты физики, математики, технической кибернетики, тепло- и массообмена, ядерной энергетики, чуть позже — институт проблем надежности и долговечности машин, Отдел физики неразрушающего контроля и ряд других учреждений. Они сыграли существенную роль в развитии научно-технического потенциала республики, которая теперь характеризуется высоким уровнем ряда отраслей народного хозяйства и прежде всего машиностроения, химической, радиотехнической и электронной промышленности.

Сегодня Академия наук БССР — крупный комплексный научный центр, 5 отделений которого объединяют деятельность 32 научно-исследовательских учреждений. В АН БССР трудятся свыше 15 тысяч человек, треть которых — научные работники. Среди них 54 академика и 76 членов-корреспондентов АН БССР, 198 докторов и более полутора тысяч кандидатов наук. Академия имеет свои издательство, типографию и одну из лучших в республике библиотек. Здесь издаются три всесоюзных журнала— «Дифференциальные уравнения», «Журнал прикладной спектроскопии», «Инженерно-физический журнал», а также «Доклады Академии наук БССР» и «Весцi Акадэмii навук БССР». Ученые академии ежегодно публикуют в среднем 250 книг и около 3,5 тысячи научных статей.

В течение всех послевоенных лет особое внимание уделялось развитию материально-технической базы АН БССР. В 1972 году в Минске начато строительство нового Академгородка. Здесь уже возведены корпуса Физико-технического института, построено здание Института микробиологии и Сектора геронтологии, строятся объекты для ряда институтов отделений химических и геологических наук и биологических наук.

Последнее десятилетие характеризуется расширением в республике географии академической науки. Научные подразделения АН БССР открыты почти во всех областных центрах республики: в Витебске — отделение Института физики твердого тела и полупроводников, в Гомеле — Институт механики металлополимерных систем и отделение Института математики, в Гродно — Отдел регуляции обмена веществ, в Могилеве — отделения Физико-технического института и Института физики.

Академия построила в Гомеле, Гродно и Могилеве для этих учреждений лабораторные корпуса, оснащенные современным научным оборудованием, привлекла талантливых ученых и творческую молодежь. Все это, конечно, сделало понятие периферии применительно к науке совсем неоправданным.

**— Можно ли выделить из всего спектра научных направлений АН БССР нечто общее, что характеризует академию как единый научный коллектив, решающий проблемы развития народного хозяйства республики!**

— Наверное, наибольший удельный вес в работах наших ученых принадлежит все-таки проблемам машиностроения. Ими практически почти целиком заняты научные учреждения самого большого в академии Отделения физико-технических наук. Тесно связан с этими проблемами и Институт математики, где разрабатываются пакеты программ для решения различных машиностроительных задач на ЭВМ «Минск» и «ЕС». Физико-технический институт занят разработкой новых материалов и высокоэффективных процессов их обработки. Институт технической кибернетики разрабатывает теорию автоматизации процессов и автоматизированные системы инженерного проектирования в машиностроении. Институт проблем надежности и долговечности машин разрабатывает теорию и на ее основе практические рекомендации по повышению качества, надежности и долговечности особо ответственных узлов и деталей тракторов, автомобилей, станочного оборудования. Отделу физики неразрушающего контроля принадлежит большая роль в разработке основ и методов создания автоматизированных быстродействующих средств, позволяющих оценивать качество сварных швов и самых различных деталей машин и механизмов. Институт тепло- и массообмена, занимающийся изучением явлений тепло- и массопереноса в различных средах, создал целую плеяду сушильных машин и аппаратов, широко используемых в сельском хозяйстве, в мясо-молочной, химической и других отраслях промышленности.

Если вы побываете в шахтах объединения «Беларуськалий», то несказанно удивитесь красоте подземного солевого царства. Однако труд солевых шахтеров до сих пор сложен и труден. Естественно, возникла задача полной автоматизации добычи соли. Большая сложность состояла и в том, что соль залегает часто не сплошным пластом, а прослойками и надо, чтобы маши-

на распознавала, где богатая руда, а где пустая порода. И вот Институтом электроники совместно с другими учреждениями была разработана приставка к соледобывающему комбайну, в конструкции которой в качестве автоматически управляющих работой комбайна механизмов использована новейшая лазерная и электронно-оптическая техника. Она-то и позволяет не только избавить человека от непосредственного участия в добыче руды, но и селективно ее выбирать. Генеральный директор объединения «Беларуськалий» Герой Социалистического Труда П. М. Судиловский высоко оценил разработку ученых.

Решением многих проблем машиностроения занят также Институт механики металлополимерных систем, разрабатывающий научные основы создания новых композиционных материалов и конструкций на основе полимеров, металлов, силикатов и других материалов, успешно работающих в экстремальных условиях. В шахтах того же «Беларуськалия» многие детали горнодобывающего комбайна очень быстро выходят из строя. Солевая агрессивная среда предъявляет свои требования к конструкции машин. Оказалось, целесообразнее заменить многие из металлических деталей горнодобывающей техники на металлополимерные и полимерные. Это значительно продлевает срок их службы и экономит тонны металла, в том числе и цветного, весьма дефицитного. А если учесть выгоду от сокращения простоев в связи с текущим ремонтом машины, экономический эффект этой замены становится еще значительней.

Разработки ученых академии теперь широко используются в объединении «Белавтомаз», включающем в себя несколько крупных автомобилестроительных заводов, выпускающих «БелАЗы» и «МАЗы», которые можно встретить на всех дорогах мира, в Минском тракторостроительном объединении, широко известном тракторами «Беларусь», на крупных белорусских заводах по производству автоматических линий и других машиностроительных предприятиях страны и республики. Вот так вкратце выглядит «машиностроительное» направление нашей академии.

Однако это не означает, что усилия ученых академии сконцентрированы лишь в этой области. Открытие в республике залежей нефти, калийных солей и других полезных ископаемых потребовало создания научного плацдарма большой химии. В Белоруссии получили широкое развитие нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая промышленность. Республика стала крупнейшим в стране производителем калийных и других видов удобрений. Белорусские предприятия производят самые распространенные в стране электронно-вычислительные машины, электронные часы и другое электронное и радиотехническое оборудование. Естественно, академические учреждения, в первую очередь институты математики, физики, электроники, физики твердого тела и полупроводников, общей и неорганической химии и физико-органической химии, имеют программы сотрудничества с предприятиями этих отраслей промышленности.

**— Какие из работ белорусских ученых, выполненных в последние годы, по вашему мнению, наиболее значительны?**

— Леонид Ильич Брежнев во время посещения города Минска в связи с вручением городу-герою ордена Ленина и медали Золотой Звезды подчеркнул, что «Минск по праву может гордиться своей молодой, но уже зрелой наукой. Она смело заявила о себе значительными достижениями в таких областях знаний, как физика, техническая кибернетика, математика, ядерная энергетика и других».

Должен сказать, что в Академии наук БССР достигнут весьма высокий уровень фундаментальных исследований. Особенно широкую известность получили работы ученых АН БССР в области алгебры и дифференциальных уравнений, оптики и спектроскопии, автоматизации проектирования и технологической подготовки производства, тепло- и массообмена, использования диссоциирующих газов в качестве теплоносителей и рабочих тел ядерных энергетических установок, физиологии и морфологии вегетативной нервной системы, генетики, языкознания и других направлениях бесконечно ветвящегося древа науки.

Если говорить о наиболее крупных работах АН БССР, то прежде всего следует назвать работы лауреата Ленинской премии 1978 года академика АН БССР В. П. Платонова, внесшего значительный вклад в развитие таких сложных областей математики, как алгебраическая геометрия и алгебраическая К — теория, в частности в решение классических проблем Танака-Артина и аппроксимации, поставленных более 30 лет назад.

Лауреатами Государственной премии СССР за последние годы стали академики АН БССР геолог Г. И. Горецкий (кстати, единственный из ныне здравствующих академиков—учредителей АН БССР в 1929 году), физики Герои Социалистического Труда Н. А. Борисевич, Б. И. Степанов, Ф. И. Федоров, физиолог И. А. Булыгин, морфолог Д. М. Голуб, языковеды К. К. Атрахович, Н. В. Бирилло, математик Е. А. Барбашин и другие. Все эти ученые внесли крупный вклад в сокровищницу науки. Вот, например, как характеризовал работу академика АН БССР Ф. И. Федорова академик М. В. Келдыш. «Фундаментальным вкладом в прогресс кристаллооптики,— писал он,— явились результаты многолетних исследований Ф. И. Федорова по электромагнитной теории оптических свойства анизотропных сред (то есть таких, свойства которых не одинаковы по разным направлениям). Используя новый, так называемый ковариантный подход, при котором многие ранее недоступные для точного анализа задачи получили простое решение, автор построил общую теорию оптических свойств кристаллов, обладаю-

щих всеми возможными видами анизотропии. Эта теория позволила предсказать новые явления, в частности поперечное по отношению к плоскости падения смещение луча при полном отражении его от прозрачной изотропной среды («сдвиг Федорова»), уточнить представления о таких явлениях, как двойное лучепреломление. На основе теории дана общая классификация магнитных прозрачных кристаллов, предсказано существование ранее неизвестного типа кристаллов — однопреломляющих. Новый подход позволил вскрыть ошибочность ряда до того общепринятых утверждений, радикально перестроить оптику кристаллов. Труды Ф. И. Федорова, получившие широкое признание, позволяют также упростить расчеты кристаллооптических конструкций, лазерных систем».

Я не стану сейчас рассказывать о каждом из лауреатов — это слишком обширная тема и притом не одна, остановлюсь в заключение на работах академика АН БССР И. А. Булыгина. Это представитель ленинградской школы кортико-висцеральной физиологии. Приехав в 1953 году в Минск, он возглавил здесь Институт физиологии, в котором развернул широкие исследования афферентных путей и закономерностей интерецептивных рефлексов. В последние годы основной упор был сделан им на изучение структуры и функций вегетативных ганглиев. И. А. Булыгину удалось совместно с большим коллективом ученых показать, что эти вегетативные нервные узлы выполняют в организме целый ряд ранее неизвестных функций. Было, в частности, установлено, что в вегетативных ганглиях, являющихся сложными периферическими образованиями вегетативной нервной системы, постоянно идет анализ поступающей информации, ее первичная переработка и трансформация в сигналы, адресующиеся различным центрам рефлекторной и гуморальной регуляции функций. Заняты ли мы едой, разговором, какой-либо деятельностью, все это время в нашем организме протекают многочисленные, строго скоординированные физиологические процессы, обеспечивающие нормальную деятельность разнообразных внутренних органов и систем организма. И все это нимало нас не заботит, ибо происходит само по себе, в известной мере автоматически, если, конечно, организм здоров. Булыгин доказал, что в этой, самой по себе происходящей регуляции очень большое значение имеют вегетативные нервные узлы. Они как бы участки мозга, вынесенные на периферию для обеспечения согласованной деятельности различных внутренних органов и систем организма. Фундаментальные исследования И. А. Булыгина и руководимого им коллектива ученых завершились созданием новых представлений о структурно-функциональной организации вегетативных ганглиев. За эту работу И. А. Булыгину была присуждена Государственная премия СССР за 1978 год. Высокий уровень научной квалификации ученых АН БССР характеризуют и три принадлежащие им официально зарегистрированные научные открытия. Академиком АН БССР Н. А. Борисевичем совместно с профессором Б. С. Непорентом открыто новое явление в области физики многоатомных молекул («Стабилизация и лабилизация электронно-возбужденных многоатомных молекул»), имеющее выход в лазерную технику. Академик АН БССР А. А. Ахрем совместно с коллегами из АН СССР открыл явление подвижности двойных связей в сопряженных диеновых системах, что позволило разработать новые реакции направленного синтеза многих важнейших соединений. Академиком АН БССР Е. Г. Коноваловым зарегистрировано открытие ультразвукового капиллярного эффекта, имеющего перспективу применения в различных областях техники.

О большой новизне разработок АН БССР свидетельствует и тот факт, что Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий выдал более 4000 авторских свидетельств на изобретения, сделанные сотрудниками АН БССР. Партия и Советское государство высоко оценили деятельность белорусских ученых. Высокого звания Героя Социалистического Труда удостоены 12 членов нашей академии, 80 ученым присвоено звание заслуженного деятеля науки и заслуженного деятеля науки и техники БССР. Ленинской премии удостоены 6 членов нашей Академии наук. Государственных премий СССР и БССР — 87 сотрудников АН БССР, премии Ленинского комсомола — 24 молодых ученых академии.

**— Как известно, наука развивается не только в стенах академических учреждений. Что можно сказать о роли АН БССР как координатора в республике фундаментальных исследований в области естественных и общественных наук! Каковы связи академической науки с вузовской и отраслевой!**

— Должен прежде всего сказать о работе, которую академия провела по поручению ЦК КП Белоруссии. Нам пришлось провести некую «инвентаризацию» тематики всех научных исследований и научных кадров в высшей школе республики. Дело это было не легкое: в 31 вузе республики насчитывается свыше 900 кафедр, на которых сконцентрированы огромные научные силы, количественно значительно превосходящие саму академию. И неудивительно, что даже в пределах одной кафедры, одного научного коллектива мы нередко сталкивались с ситуацией, когда исследования велись в совершенно разных направлениях, что, несомненно, приводило к неоправданному распылению сил и средств. После того как мы познакомились вплотную с научными кадрами вузов, с оснащенностью вузовских лабораторий, с проблематикой ведущихся исследований, появилась возможность определить перечень основных научных направлений для вузов республики и создать 20 долгосрочных комплексных программ в области естественных и общественных наук. По каждой

из этих проблем был уточнен состав научного проблемного совета, определены кураторы и головное научное учреждение, на которые возложена координация исследований по соответствующей проблеме. Комплексные программы предусматривают разработку конкретной научной задачи, сроки исполнения, условия финансирования работ, обеспечение кадрами, материальными ресурсами и порядок внедрения ожидаемых результатов.

Институты академии участвуют также в разработке 53 научно-технических проблем союзного и республиканского значения, а также ведут исследования по долгосрочным комплексным программам и совместным планам со 110 научно-исследовательскими организациями ряда союзных и республиканских министерств и ведомств.

**— Назовите, пожалуйста, хотя бы отдельные программы.**

— Например, программа работ по решению важнейшей республиканской комплексной проблемы в области естественных наук «Развитие лазерных методов и их применение в научных исследованиях и народном хозяйстве республики». В ее разработке участвуют 10 научных учреждений Академии наук, Министерства высшего и среднего специального образования БССР. Реализация этой программы позволит создать новые методы и научные направления в оптике, лазерной химии, биологии, а также уникальные установки и приборы для решения важных народнохозяйственных задач в области микроэлектроники, обработки материалов и медицины.

В разработке комплексной научно-технической программы по проблемам онкологии вместе с Институтом онкологии и медицинской радиологии Минздрава БССР участвуют около десятка академических институтов. Причем это не только учреждения медицинского и биологического профиля, но и, казалось бы, далекие от этих проблем институты тепло- и массообмена, ядерной энергетики, физики, электроники, фотобиологии и другие. Эта программа создана несколько лет назад, и здесь уже есть некоторые интересные результаты...

**— Следовательно, у вас осуществляется программно-целевой подход к решению сложных проблем современной науки и техники. Это, очевидно, позволяет более эффективно использовать научный потенциал и техническую базу исследований. Что нового сделано в этом отношении в Белорусской Академии наук?**

— Один из ярких тому примеров — создание в нашей академии так называемых центров коллективного пользования уникальным и дорогостоящим оборудованием. Дело в том, что стоимость науки дорожает с каждым годом, причем в основном за счет усложнения эксперимента и необходимого для него оборудования. Столкнувшись с этой проблемой, мы решили, что научное оборудование можно использовать более эффективно, если его в определенной мере «обобществить». С этой целью на базе Института физики создан общеакадемический Центр спектроскопических измерений, на базе Физико-технического института — Центр рентгеноструктурного анализа, при Институте физики твердого тела и полупроводников — Центр криогенных исследований. В АН БССР создается Вычислительный центр коллективного пользования (ВЦКП) на базе Института математики. Все институты академии, постоянно нуждающиеся в обработке данных на ЭВМ, будут подключены к ВЦКП двусторонними связями. Институты физики, математики, технической кибернетики уже связаны с вычислительным центром. Это позволяет их сотрудникам вводить через периферийные устройства данные и незамедлительно получать результаты. Создание ВЦКП высвободит во многих институтах академии научных сотрудников от рутинной работы, снизит потребность в лаборантах, занятых сейчас обработкой данных, ускорит сами исследования и во многом автоматизирует их.

Пожалуй, одно из важнейших событий последнего десятилетия — появление в системе академии проектно-конструкторских подразделений с достаточно мощными опытными производствами. Они изменили характер наших взаимоотношений с промышленностью, которая, прежде чем использовать ту или иную научную разработку, всегда хочет иметь хотя бы один действующий образец. И теперь мы делаем сами не только отдельные образцы, но даже их малые серии. Кроме Центрального конструкторского бюро с опытным производством, АН БССР располагает сейчас семью СКБ и СКТБ с опытными производствами, действующими при академических институтах. В этих опытно-конструкторских организациях трудятся свыше пяти тысяч человек, которые выполняют объем работ более чем на 16 миллионов рублей в год.

Это способствовало организации на хоздоговорной основе научных работ академических учреждений по заказам промышленных предприятий. В прошлом году сотрудники академии выполнили работы по хоздоговорам на 29 миллионов рублей. И, надо сказать, что результативность такого взаимодействия академии с производством постоянно возрастает. За 9-ю пятилетку экономический эффект от внедрения предложений и разработок ученых АН БССР составил 106 миллионов рублей, а за 3 года нынешней пятилетки — 130 миллионов! Достигнутые результаты получены благодаря широкому использованию новых форм связи учреждений АН БССР с производством. Многие прикладные исследования ведутся теперь по совместным планам, разрабатываемым Академией наук БССР и союзными и республиканскими министерствами и крупными производствен-

ными объединениями на базе научных учреждений Академии наук БССР и крупных промышленных предприятий, созданы научно-производственные объединения, работающие на общественных началах, в учреждениях АН БССР организованы научные подразделения двойного подчинения, финансируемые промышленными предприятиями. Кстати, у нас впервые в стране Госплан республики планирует ожидаемый эффект от внедрения научных разработок. Вся деятельность академии строится сегодня таким образом, чтобы ее потенциал служил с максимальной отдачей всем потребителям научной продукции.

**— Каковы научные связи АН БССР с советскими и зарубежными учеными?**

— Деятельность АН БССР координирует и направляет Академия наук СССР. Наши институты сотрудничают с многими научными учреждениями АН СССР. У нас есть договоры на проведение совместных работ почти со всеми республиканскими академиями, а с некоторыми из них — совместные планы и программы исследований. Например, несколько лет тому назад был создан межреспубликанский региональный совет Академий наук Белорусской ССР, Украинской ССР и Молдавской ССР по проблеме комплексного изучения рационального использования и охраны природных ресурсов Полесья, бассейнов Днепра, Припяти и Днестра, который разработал координационный план научных работ на 10-ю пятилетку, включающий около 60 тем по таким основным направлениям проблемы, как земельные, водные и растительные ресурсы, экология и надежность мелиоративных работ, защита окружающей среды.

В разработке этого плана участвуют более 40 научных учреждений трех республик, строящие всю свою работу с учетом последних достижений науки и практики мелиоративного строительства и использования мелиорированных земель. Координация исследований по проблеме поручена Академии наук БССР. Осуществление намеченных исследований позволит более глубоко и всесторонне дать анализ происходящих в Полесье процессов, выработать единый план использования водных ресурсов края, установить возможное влияние мелиоративных мероприятий на водный баланс региона, содействовать разработке совместных проектов регулирования водного режима, защиты земель от затопления, создание заповедных территорий, охранных зон и других мероприятий, необходимых для Полесского региона в целом. Можно было бы привести и другие примеры такого сотрудничества.

С каждым годом расширяются наши международные научные связи. Ученые Белоруссии принимают широкое участие в работе международных конгрессов и симпозиумов по самым различным направлениям современной науки. 22 учреждения АН БССР плодотворно сотрудничают с 76 зарубежными научными центрами в рамках СЭВ, ЮНЕСКО, МАГАТЭ и отдельных соглашений с исследовательскими организациями США, Англии, Франции, Индии и других стран.

При АН БССР создан Международный центр академии наук социалистических стран по подготовке кадров в области тепло- и массообмена. Широкую известность получили ежегодные научные школы, организуемые этим центром на базе советских и зарубежных научных организаций с участием в качестве лекторов крупнейших ученых. За пять лет своего существования центр подготовил сотни специалистов. Кстати, должен особо подчеркнуть, что наша Академия наук внесла большой вклад в подготовку высококвалифицированных научных кадров и специалистов для народного хозяйства. В послевоенные годы сотрудниками АН БССР защищено 236 докторских и 2565 кандидатских диссертаций.

Академия оказывает большую помощь высшей и средней школе в создании учебников, учебно-методических пособий, словарей. Ученые академии активно участвуют в пропаганде марксистско-ленинской теории, актуальных вопросов внутренней и внешней политики КПСС и Советского государства, в распространении достижений науки и передового опыта. За успехи, достигнутые в развитии советской науки, экономики и культуры, подготовку высококвалифицированных научных кадров, и в связи с 250-летием АН СССР и 50-летием со дня основания АН БССР награждена орденами Ленина и Дружбы народов.

**— И в заключение, Андрей Сергеевич, расскажите, пожалуйста, о вашей научной деятельности, над чем вы сейчас работаете?**

— Я физиолог. Занимаюсь вместе с руководимым мною коллективом лаборатории специальной физиологии изучением в онтогенезе особенностей влияния на организм и его отдельные органы и системы линейных и угловых ускорений, а также низкочастотной вибрации. Главный упор в наших исследованиях делается на выяснение механизма формирования в процессе индивидуального развития, включающего эмбриогенез и различные сроки постнатальной жизни, нейрогуморальных реакций на действие этих динамических факторов и роли в них взаимодействующих между собой чувствительных систем организма. При этом особое внимание мы уделяем электрофизиологическому, биохимическому и гистохимическому анализу роли вестибулярных ядер продолговатого мозга, мозжечка, коры больших полушарий и некоторых других структур мозга и их взаимоотношений в механизме восприятия и переработки сигналов, поступающих от возбуждающихся под влиянием ускорений и вибрации различных чувствительных систем организма. В этом мы видим один из реальных путей выяснения механизмов управления функциями в условиях действия на организм гипергравитации и вибрации.

# НОВЫЕ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ФИЛЬМЫ

## РОЖДЕНО НАУКОЙ

**Автор сценария А. Родионов.**

**Режиссер Л. Фишель.**

**Операторы М. Кирнус, М. Венцель.**

**Производство киностудии «Центрнаучфильм», 5 частей, цветной.**

Фильм этот — рассказ о современной науке, о ее особенностях, о достижениях в самых разных областях знания.

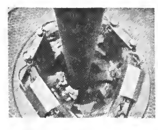
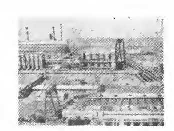
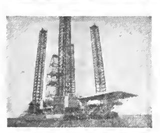
«Твердь, вода и небо — гигантский плацдарм научно-технической революции... Наш фильм — штрихи к портрету НТР» — такова авторская оценка содержания фильма «Рождено наукой».

Кинокамера ведет зрителя по стране. Мы отправляемся на Север, где на Кольском полуострове бурят сверхглубокую скважину. На юг, на негостеприимный когда-то полуостров Мангышлак, на котором силою мирного атома встал прекрасный город Шевченко, полный зелени и воды. Камера уносит нас в просторы космоса, опускает в глубины Мирового океана. Мы посещаем лабораторию термоядерщиков, занятых поисками вечного источника энергии. Отправляемся на плавучую буровую, как бы застывшую среди бушующего Каспия, знакомимся с врачами, с генетиками, подарившими сельскому хозяйству удивительный гибрид — тритикале, родившийся от скрещивания ржи и пшеницы.

Авторы фильма многое сделали для того, чтобы у зрителя сложилось представление не только о том, что может сегодня наша наука, но и о ее ближайших задачах, ее дальнем прицеле. Так, в частности, много места в фильме уделено океану, его исследованию, изучению и особенно тем научным направлениям, которые должны в полной мере открыть человеку скрытые от него морские богатства.

А вот скважина на Кольском полуострове — это не только инструмент будущего, скажем, будущих геологических открытий. Это еще и инструмент, позволяющий заглянуть в далекое прошлое. Конечная глубина скважины составит пятнадцать километров — такое в мировой практике совершается впервые. Керны, извлеченные с пятнадцатиметровой глубины на поверхность, дадут бесценные сведения геологам и палеонтологам, геофизикам, сейсмологам и геохимикам. Именно бесценные — достаточно сказать, что породам, залегающим так глубоко, три миллиарда лет!

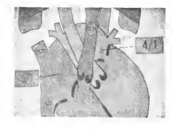
Подобная скважина так и осталась бы мечтой исследователей, если бы на нее не работали десятки научных институтов, сотни ученых разных специальностей. И это лишь один из многих примеров взаимосвязи, взаимопроникновения наук, с которыми знакомит нас фильм. Геологические исследования из Космоса породили идею плавучей буровой для поиска нефти на Каспии. Космические исследования принесли чрезвычайно важные данные и в геологию, и в медицину, и в сельское хозяйство, и в металлургию, не говоря уже об астрономии и астрофизике. Успехи радиоэлектроники сделали возможным создание электрического помощника нашего сердца, вживляемого кардиостиму-



лятора, который может годами «дирижировать» работой больного сердца, не давать ему сбиться с ритма. Этими и некоторыми другими примерами авторам удалось показать, что современная наука — это тесная взаимосвязь различных областей знания, переплетение исследований фундаментальных с прикладными.

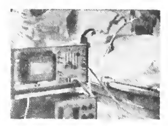
Большой «многочастевый» фильм находится в производстве немало времени. К чести создателей ленты «Рождено наукой» нужно сказать, что они сумели сделать так, чтобы зритель нашел на экране много для себя нового, ранее неизвестного. Но, конечно, вполне вероятно, что о некоторых работах, представленных в фильме, зритель уже слышал или читал. А может быть, даже кое-что видел в киножурналах или на экране телевизора. Однако даже и в этом случае все, о чем рассказывает фильм «Рождено наукой», будет обязательно смотреться с огромным вниманием и интересом. Потому что отдельные страницы кинолетописи науки, собранные вместе, четко организованные единым ритмом фильма, гармонично связанные взволнованным дикторским текстом, предстают теперь в совершенно новом качестве — предстают перед нами прекрасным поэтическим повествованием о могуществе человеческого разума.



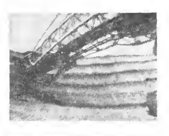


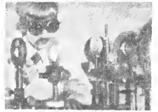










# НА ЭКРАНЕ—КИНОЖУРНАЛЫ

## УЛЬТРАЗВУК ИССЛЕДУЕТ СЕРДЦЕ

Ультразвуковые сигналы в разной степени отражаются от тканей разной плотности. Эту особенность ультразвука использовали в лаборатории медицинских приборов Ленинградского института токов высокой частоты, где создана аппаратура, помогающая диагностировать болезни сердечно-сосудистой системы. Серию ультразвуковых сигналов посылают в исследуемую область, и они рисуют своего рода ультразвуковую картину сердца. На изображении хорошо видна толщина стенок сердечных камер, видно, как они работают. Можно увидеть и ранние признаки аневризм, опухолей, начинающегося кальциинирования сердечной мышцы.

Датчики для ультразвуковой локации сердца собраны в удобную и компактную систему. Ультразвуковое изображение сердца можно записать на ленту видеомагнитофона и возвращаться к этой записи во время лечения.

Подобный метод исследования сердца позволяет уточнить и проверить данные электрокардиограммы и рентгеноскопии, он позволяет несколько более тонко различать структуру мягких тканей.

**«Наука и техника» № 1, 1979 г.**

## АЭРОВОКЗАЛ-КОЛЬЦО

Приступая к каждой новой работе, архитекторы Института «АРМГОСПРОЕКТ» каждый раз заново решают одну и ту же задачу: как разместить весьма масштабное сооружение на весьма скромной площади. В Армении большую территорию занимают горы, и земля, пригодная для строительства,— на вес золота. Из-за этого проектировщики нередко попадают в трудные условия и вынуждены искать неординарные непривычные архитектурные

решения. К их числу можно отнести и проект нового аэровокзала в Ереване.

Будущее сооружение — это кольцо, внутри которого расположено здание в виде усеченного конуса. В кольце разместятся пассажирские залы, к нему со всех сторон можно будет подавать самолеты. Внутри кольца — залы ожидания, комнаты отдыха, отделение связи, службы быта. Из центра внутреннего здания поднимется башня с широкой верхней частью, напоминающей шляпку гриба. Здесь будут находиться рестораны и смотровые площадки, а на самом верху — диспетчерская служба аэропорта.

Пути, по которым пассажиры будут следовать на посадку или к выходу, запроектированы в двух уровнях и нигде не будут пересекаться. Это позволит избежать сутолоки и неразберихи.

Новый аэровокзал в Ереване как бы сложен из нескольких небольших аэровокзалов, объединенных общим центром обслуживания.

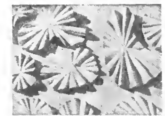
Строительство вокзала началось, и уже можно угадать будущий архитектурный облик сооружения, который формируют мощные и в то же время изящные железобетонные конструкции.

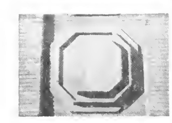
**«Строительство и архитектура» № 2, 1979 г.**

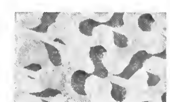
## ТЫСЯЧА ЛИЦ БЕТОНА

Одной из возможностей избежать однообразия в массовой застройке наших микрорайонов и городов является варьирование внешней отделки зданий.

Причем даже бетон, тяжелый, серый, невзрачный бетон, может стать очень выразительным элементом архитектурного облика здания — нужно только обработать его соответствующим образом. Экономичный и эффективный способ формовки декоративных бетонных плит при помощи бетонных же матриц разработали на Экспериментальном заводе треста «Главленинградстрой».







Для начала модель будущей формы вырезают из дерева. С нее делают несколько оттисков из пластика, чтобы получить поверхность плитки более высокого качества. И с этого пластмассового шаблона отливают форму из бетона, упроченного железной фиброй. Такая матрица дешевле металлической и служит дольше. Форму смазывают специальным раствором, чтобы в ней не застревали плитки и чтобы их легко можно было вынуть. С каждой такой формы можно получить до ста плиток.

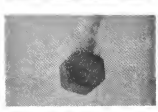
Разнообразие рельефов, их форма и сложность практически ничем не сдерживаются — все зависит от фантазии и изобретательности художника.

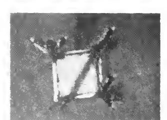
**«Строительство и архитектура» № 2, 1979 г.**

## СОПЕРНИЧАЯ С ПРИРОДОЙ

Различные монокристаллы широко используются в науке и технике, причем не только в физике и электронике, но и в химии, биологии, медицине. В Институте электрохимии Уральского научного центра много сделано для того, чтобы получать самые разные монокристаллы и при этом придавать им необходимые свойства.







Работа эта длилась долгие годы, долгие годы отрабатывали ученые режимы, при которых рождаются кристаллы. Меняли температуру, давление, концентрацию растворов и многие другие характеристики процесса, преодолев при этом немало трудностей. Нередко, например, вместо правильных и четких граней рождались поверхности сложной формы, вместо одного крупного кристалла вырастала целая россыпь мелких кристалликов.

И вот сейчас режимы получения различных монокристаллов отработаны, технология создана. Процесс, на который природа потратила миллионы лет, в лаборатории происходит в считанные дни и даже часы. Монокристаллы, полученные из расплавов солей молибдена, вольфрама и рения, создаются с учетом требований ученых и инженеров, а нередко и в точности по их заказу.

**«Наука и техника» № 2, 1979 г.**






**Давно известно, что хороший урожай можно получить, если высеять элитные семена, полученные от самых лучших растений. Сейчас мы закладываем леса будущего, и для них, очевидно, надо разыскать в наших лесах самые быстрорастущие, самые стройные, самые устойчивые к вредителям и болезням де-**

Кандидат сельскохозяйственных наук Р. БОБРОВ, заместитель министра лесного хозяйства РСФСР.

## УНИЧТОЖЕНИЕ ЛУЧШИХ ИЗ ЛУЧШИХ

«Тот, кто сумел бы вырастить два колоса там, где прежде рос один, две былинки травы, где росла одна, заслужил бы благодарность всего человечества, оказал бы услугу своей страие».

Эти слова написаны Джонатаном Свифтом более двухсот пятидесяти лет назад. И в наше время у человечества, пожалуй, иет задачи более важной и благородной чем та, о которой говорил автор «Путешествий Гулливера»,— кормить людей. Над ее решеиием трудятся многие. Ученые проникают в самые потаенные тайны природы. Оказывается, есть растения, способные давать два колоса вместо одного. Это давно используется селекционерами. Но ведь есть и деревья, обладающие завидным даром расти быстрее других. Сейчас таких деревьев осталось очень мало. Ведь большую часть своей истории люди вырубали самые лучшие лесины, а те, что похуже, оставляли нетронутыми, предоставляя им благодатную возможность расти и миожить убогое потомство.

На протяжении столетий существовал даже особый промысел — охота за отменным лесом. Бродили в те далекие времена по прибрежным рощам бородачи и выиски-

Вот они, плюсовые, лучшие представители сосен и елей. Хорошо видны специальные метки.

# ШИШКИ

ревья — они называются плюсовыми. К сожалению, сделать это нелегко.

Эта трудоемкая работа уже начата в нашей стране лесниками и селекционерами, заложены лервые питомники. Но помочь лесоводам могут и все жители страны, кто ло работе или во время отдыха бывает на лрироде.



вали стройные, крепкие, здоровые деревья на постройку долбленых челнов и изготовление корабельных заготовок. Об этом можно судить хотя бы по стандартам, установленным адмиралтейством иа материал для судов: в комле дерево должно было иметь диаметр полметра, а иа высоте 19 метров — 30 сантиметров. На корабль средней величины шло пять — семь тысяч бревен, а суда строили тысячами. И уже к XVIII веку запасы добротного леса поубавились настолько, что Петру I пришлось вводить строжайшие законы по охране корабельных заповедных рощ и увеличить премии промысловикам, искавшим деревья, пригодные на мачты.

Судостроение сияло первые сливки с генетического фонда лесов как в нашей стране, так и за рубежом. В Испании, например, на строительство «Великой Армады» вырубили более полумиллиона лучших дубов. Испанцы с горечью вспоминают о том, что последствия этой корабельиой операции страна ощущает и в настоящее время.

Второй этап выборочиых рубок в России связан с заморской торговлей. Деревья вырубали сотиями тысяч. Сваи для домов продавались в большом количестве.

Практически все приморские города Западной Европы стоят на элитных, лучших из лучших российских соснах и лиственницах.

В XIX веке печальиая участь постигла и осину. Это дерево и так не отличается особым здоровьем — повреждается сердцевид-

ной гнилью. Здоровые осины — исключительная редкость, и вот когда изобрели безопасные спички, за ними-то и началась охота. В лес двинулись тысячи бракеров, которые отбирали на продажу здоровые прямослойные деревья. В 1883 году в Швецию продали двести тысяч кубических футов осиновых кряжей для спичечной промышленности, а в 1913 году из России было вывезено за границу восемь миллионов кубических футов круглого осинового леса, а также 941 тысяча кубических футов спичечной соломки и, кроме того, немало клепки и балансов. И все это из прекрасной, здоровой осины. Сейчас можно только предполагать о том ущербе, который был при этом нанесен осиновому племени. Академик ВАСХНИЛ А. С. Яблоков писал: «Систематически выбирая рубками на прииск из лесов высококачественную, здоровую осину и не принимая никаких мер к получению от этой осины нового возобновления к разведению здоровой осины, мы постепенно накапливаем в наших лесах больную, малоценную осину и уничтожаем здоровую, ценную».

Людям не сыскать слуги более бескорыстного и доброго, чем лес. И, как ни парадоксально, именно лесам пришлось в первую очередь расплачиваться самой дорогой ценой — благополучием своего потомства. Например, с изобретением летательных аппаратов из леса в огромном количестве стали исчезать легкие, тонкие, прочные сосны, пригодные для самолетостроения. Построили первые фанерные фабрики — в лес двинулись охотники — старатели, но уже в поисках крупномерного березового фанерного кряжа. Даже музыканты и те взяли оброк с генетического фонда лесной нивы: мелкослойные, бессучковые «резонансовые» ели вырубались десятками тысяч. Ну, а о крестьянах и говорить не приходится. Они чаще всего ездили в лес за материалами особого назначения: легкими здоровыми осиновыми чурками для изготовления кровельной щепы — лемеха и клепки; ровным, прямослойным тарным кряжем, березовыми «грядками» на телеги и сани, смолистыми малосбежистыми соснами на дома и хозяйственные постройки. Даже на дрова брали не просто деревья, а лишь те, что кололись хорошо и на сучьях топор не тупили.

В результате такой охоты в лесах веками шла отрицательная селекция — они деградировали.

## ОХОТА НА НОВОМ ЭТАПЕ

Сейчас в наших необъятных лесах начался новый этап охоты опять же за лучшими деревьями. Изменились лишь задачи — создать семенной фонд, а для этого надо найти и заповедать лучшие из лучших деревьев. Поиск ведут все лесоводы. К сожалению, не каждая экспедиция, снаряжаемая с этой целью, возвращается с удачей. Вот, например, что пишет по этому поводу группа ученых Омского педагогического института. По договору с управлением лесного хозяйства леса области они исследовали целый ряд участков: «...В Усть-Илимском лесничестве отсутствуют... насаждения старше 60 лет, а сохранившиеся ельники старше указанного возраста расстроены выборочными приисковыми рубками. Аналогичное состояние насаждений в Северо-Тарском лесничестве...»

И все же по сравнению с многими странами, практически полностью утратившими свои девственные леса, мы находимся в лучшем положении. Среди огромных лесных территорий нашего государства встречаются в первозданной чистоте целые регионы не тронутого человеком леса. Не исключено, что именно там сохранились уникальные представители растительного мира планеты, способные дать жизнь прекрасным лесам будущего.

Но селекционерам надо спешить. Бурное развитие промышленности вовлекает в хозяйственный оборот все новые и новые площади. Белых пятен, куда бы ни проник человек, на лесных картах почти не остается. Веское слово в защиту элитных деревьев должно быть сказано раньше, чем к ним подойдут лесовозные дороги, или они по несчастному случаю погибнут от пожаров или ряда других причин. Пока эту истину уяснили еще далеко не все. Иначе чем можно объяснить тот факт, что на огромных территориях Сибири и Дальнего Востока площади заповедных селекционных участков исчисляются лишь десятками гектаров, а количество отобранных элитных деревьев — в штуках. Можно найти в этом огромном лесном крае и такие предприятия, где вообще не приступали к селекционной оценке лесных угодий. Непростительная беспечность! Вот уж действительно «что имеешь, не хранишь, потерявши — плачешь», с той лишь разницей, что расплачиваться впоследствии придется всему народу, нашим же внукам и правнукам.

Ценные в генетическом отношении лесные участки и деревья сохранились и в хорошо обжитых районах страны. Это потомки тех исполинов, которые все же успели перед смертью разбросать семена. Поэтому работа для селекционеров есть везде. Работа тяжелая, трудоемкая, кропотливая. Обойти все леса, осмотреть чуть ли не каждое дерево селекционерам одним не под силу. Первый этап этой работы выполняют работники лесхозов и лесничеств. Они делают предварительный отбор ценных деревьев и лесных насаждений, а затем вместе со специалистами уточняют правильность своих выводов.

Неоценимую помощь лесоводам в поиске элитных деревьев и насаждений могли бы оказать и те люди, которые, бывая в лесах во время экспедиций или отдыха, вдруг встретят удивительные, с их точки зрения, деревья. Если на них нет специальной маркировки работников лесного хозяйства, то о местонахождении таких деревьев или

участков леса полезно сообщить в ближайшее лесничество или областное управление, хорошо бы и сфотографировать такое дерево.

Работа по селекционной оценке лучших деревьев практически уже идет во многих краях, областях и автономных республиках РСФСР. В результате мы получаем возможность создавать новые леса из посевного материала, собранного от самых достойных родителей. В Дюртюлинском лесхозе Башкирской АССР, например, выделено 239 гектаров селекционных насаждений, создано три семенных заказника общей площадью 134 га, из которых 80 га занесены в государственный реестр. Зачислено в государственный реестр и 30 плюсовых (то есть самых лучших) деревьев, с которых ежегодно заготавливают привойный материал и семена для закладки новых плантаций. Часть заготовленных черенков отправляют в соседние лесхозы. Высота плюсовых деревьев сосны достигает 39—43 метров, а диаметр 52—60 сантиметров. Ствол и крона их отличного качества — они дают много смолы. Эти деревья — золотой фонд семян не только лесхоза, но и Башкирской АССР.

Конечно, хотелось бы закладывать леса будущего только из семян, заготовленных с первосортных в генетическом отношении деревьев. Но пока это задача непосильная. Таких деревьев в РСФСР отобрано немногим более десяти тысяч, а потребность в семенах составляет почти 3,5 тысячи тонн. Приходится для их заготовки использовать все более или менее подходящие деревья.

## ЛУЧШИЕ, ХОРОШИЕ, ПЛОХИЕ

Плюсовые деревья значительно превосходят по всему комплексу хозяйственных признаков и свойств деревья и лесные насаждения того же возраста, растущие в одинаковых с ними условиях.

Плюсовые деревья обычно толще средних своих соседей на 60—70 процентов и выше их процентов на 10—15. Стволы у них хорошо очищены от сучьев, сами они здоровые и устойчивые к неблагоприятным климатическим условиям.

Прямая их противоположность — деревья минусовые. Диаметр их значительно меньше, чем у средних деревьев. Многие минусовые деревья имеют различные пороки: свилеватость, сучковатость, косослой, сильную сбежистость ствола, плохую крону. Хорошего потомства от них ждать не приходится, и семена с таких деревьев не собирают.

Промежуточное положение занимают нормальные деревья. В посадках одного возраста диаметр их стволов не менее чем на 15—20 процентов выше среднего диаметра, а высота равна или немного выше средней высоты леса.

Подразделяют на три категории и леса. Плюсовые — самые высокопродуктивные и высококачественные для данного района.



На фотографии — сбор шишек с семенных плантаций с помощью специальной передвижной платформы.



Сбор семян с больших плюсовых деревьев возможен с помощью специальных лестниц (фото справа). Иногда приходится пользоваться и канатом.

Доля плюсовых и нормальных деревьев в них составляет 20—30 процентов. Такие насаждения обычно зачисляют в семенные заказники. Они служат основной базой для заготовки семян. В лесхозах РСФСР плюсовых насаждений сейчас отобрано около пяти тысяч гектаров. Нормальные насаждения несколько хуже плюсовых, но и в них можно собирать семена. Нельзя этого делать лишь в минусовых лесных участках.

## УЧАСТКИ ПОСТОЯННЫЕ И ВРЕМЕННЫЕ

Хозяйство в лесах, предназначенных для заготовки семян, ведется особое. Сложность его зависит от многих обстоятельств, и прежде всего от генетической ценности и возраста древостоя.

Взрослые нормальные леса в многолесных районах чаще всего зачисляют во временные семенные участки. Их разреживают за пять — восемь лет до рубки, выбирая минусовые и другие малоценные для семеноводства деревья, подкармливают. Во временные лесосеменные участки в лесхозах Российской Федерации отнесено более двухсот тысяч гектаров леса. Рубят такие участки в урожайные годы и только после того, как на смену им будут подготовлены новые временные и постоянные семенные участки. Заготовка семян на временных участках — далеко не лучший способ использования селекционного фонда, хотя заготавливать их на временных участках значительно проще, чем на постоянных, так как деревья при этом срубаются. И в амбары лесоводов попадают абсолютно все семена, в том числе и те, что находятся на вершинах деревьев, внутри крон, то есть на малодоступных для сборщиков осевых ветвях и ветвях первого порядка. Это самые хорошие семена. Они крупнее и дают более сильное потомство. У сосны, по данным ученых Ленинградской лесотехнической академии, такие семена весят на 20—30 процентов больше, чем у тех, что собраны с нижних ветвей третьего, четвертого порядка. Сеянцы, выращенные из них, в первый год растут вдвое быстрее. На стоящих деревьях до самых лучших шишек добраться трудно. Поэтому шишки со срубленных хороших деревьев оказываются самыми дешевыми и качественными. Обидно, если они попадают вместе с ветками в костры лесорубов.

Отбор лесов под постоянные семенные участки — дело чрезвычайно ответственное, так как последующие затраты по их содержанию обходятся недешево. Сложность работы усугубляется тем, что совершенно надежные способы ранней диагностики хозяйственно ценных признаков и свойств деревьев пока еще не разработаны. Уверенно оценить можно только достаточно взрослые деревья, но в это время у них кроны уже находятся высоко над землею. Собирать же семена на большой высоте трудно. Тем более что и механизмов для этого пока хороших нет.

При отборе насаждений под постоянные участки лесоводы зачастую затрудняются сделать окончательный вывод о его селекционной ценности и в связи с тем, что на рост и развитие растений влияют не только наследственные факторы, но и почвенно-грунтовые, климатические условия, возраст, полнота и другие показатели, характеризующие внешний вид деревьев.

При создании постоянных участков из семян, собранных с элитных деревьев, вероятность допущения ошибки меньше, хотя и она не исключена. Деревья, выращенные из элитных семян да еще привитые элитным подвоем, дают максимум гарантии для получения селекционного посевного материала. Таким образом, постоянные участки могут быть естественного и искусственного происхождения. В первом случае они создаются в молодых лесах, высота которых не превышает десяти — пятнадцати метров. Ибо с деревьев более высоких, как мы уже говорили, заготовка семян затруднена.

Разумеется, заманчиво выделять под постоянные участки уже достаточно взрослый лес, который вскоре начнет плодоносить. И все же хорошие семенные участки лучше создавать из более молодых деревьев.

В этом случае проще сформировать им раскидистую крону. Можно этого добиться обрезкой побегов, но так поступают обычно с многими лиственными породами. Для хвойных этот способ не всегда приемлем. Чрезмерное увлечение обрезкой вершин и боковых ветвей, то есть наиболее жизненно активных частей дерева, в которых постоянно накапливаются гормоны роста, в конце концов приводит к сокращению долговечности деревьев.

Более правильно смолоду не давать растениям подняться. Они не тянутся вверх в разреженных участках. Там ветви деревьев разрастаются в сторону. Этим приемом и пользуются лесоводы при закладке. Постепенно вырубаются в молодом лесе самые малопривлекательные деревья, к двадцати — тридцати годам на гектаре они оставляют 200—250 лучших из лучших особей. Практически при этом вырастает уже не лес, а лесосад с раскидистыми, шарообразными, удобными для сбора семян деревьями.

В настоящее время на предприятиях лесного хозяйства насчитывается почти семьдесят тысяч гектаров постоянных участков, среди которых 5,5 тысячи гектаров привитых плантаций. В будущем планируется заложить еще тринадцать тысяч гектаров семенных плантаций и создать не менее двадцати тысяч гектаров постоянных участков из плюсовых древостоев лучших лесных культур.

До недавнего времени спорным считался вопрос о способах стимуляции плодоношения у древесных пород. Единства мнения о путях сокращения периодического плодоношения до сих пор нет. По-видимому, действительно трудно у деревьев изменить наследственную цикличность плодоношения. Зато ни у кого не вызывает сомнения, что в урожайные годы лес, выросший на хороших почвах и в благоприятных условиях освещенности, плодоносит обильно. Поэтому семенные участки закладывают на самых плодородных землях.

В первую очередь на постоянных участках формируют кроны деревьям, предназначенным для сбора семян. Вокруг них убирают все лишнее, а в кронах весною или поздней осенью срезают сухие и слабые ветки. Приходится время от времени удалять у семенников и вершинные побеги, чтобы поосновательнее попридержать их рост в высоту. Не обойтись лесоводам и без минеральных подкормок, так как от условий питания зависит не только величина урожая семян, но и начало плодоношения деревьев. Сосна, например, начинает плодоносить на хорошо удобренных землях уже в пять — десять лет, тогда как в обычных условиях первые сосновые шишки появляются на деревьях лишь в пятнадцать — двадцать лет.

Дозировка и сочетание элементов минерального удобрения изменяются в зависимости от погодных условий, плодородия почв, времени предполагаемого очередного плодоношения и вида удобрения. На легких по механическому составу почвах удобрения вносят раз в три года, на тяжелых — раз в пять лет. Причем азотные вносят весной из расчета 60—100 килограммов на гектар, а фосфорные и калийные — осенью в количестве 40—60 килограммов каждое.



Многие ученые считают, что уход за лесами, в том числе и минеральные подкормки, следует приурочивать к годам, перспективным для плодоношения. Очень эффективными при этом оказываются внекорневые подкормки растворами полного минерального удобрения во время цветения деревьев. Есть сведения о хорошем влиянии стимуляторов роста (НРВ, гетероауксина, цитокинина, гиббереллина и др.) на процесс закладки семенных почек и повышение урожайности семян. С помощью стимуляторов лесоводам удалось преодолеть и врожденную неприспособленность многих лесных (особенно хвойных) пород к вегетативному размножению.

## НАУКА И ЛЕСА БУДУЩЕГО

Большую выгоду производству сулит переселение иноземных лесных пород. Выходцы издалека на новом месте жительства иногда себя чувствуют лучше, чем дома. Прекрасным примером тому служат лиственница, дугласия, эвкалипт. Лесоводы ищут, испытывают подходящие экзоты, но постоянно при этом помнят, что старожилы часто воспринимают гостей с явной недоброжелательностью. У экзотов много врагов среди насекомых, грибов и других организмов. Они нередко погибают.

И все же лесоводы не отказываются от акклиматизации новых видов, обогащая леса. Например, выращенный в Калининградской области бук лесной в возрасте 90 лет имеет запас 700 кубометров древесины на гектар, что на 60 процентов превосходит запас в соседних рощах, выращенных из местного северного дуба.

Значительно продуктивнее местной сосны оказались в хозяйственном отношении сосна Муррея. Лесные посадки в Сартавальском лесхозе Карелии этого вида имели в 40 лет запас древесины на четверть больше, чем у обыкновенной сосны.

Испытательные полигоны для проверки иноземных пород имеются во многих лесхозах страны. Эти своеобразные ботанические сады-дендрарии служат исходным рубежом для передвижения в окрестные места новых интересных для человека деревьев.

Деревья одного вида по внешним признакам сходны. Даже лесоводу трудно заметить различие у сосен, выросших во владимирских и белорусских лесах. Вместе с тем разница есть. Она сказывается в энергии прорастания семян, форме ствола, быстроте роста. Знать эти особенности необходимо, так как в случае неурожая семян лесничим приходится занимать их у соседей. Установить возможные районы завоза семян лесоводам помогают так называемые «географические культуры». При закладке их используют семена, завезенные из самых различных районов страны. Уже через несколько лет нетрудно сделать вывод о допустимых границах переброски семян. Нередко на новой родине они растут даже лучше, чем у себя дома. В Швеции, например, лесоводы охотно высевают семена сосны, собранные в Белоруссии. Там они растут не хуже, чем на родине, и много лучше местной сосны. «Географические культуры» — это своеобразные формы лесной селекции. С их помощью удается отобрать лучшие экотипы древесных пород для того или иного района и вести направленное их скрещивание.

Интересный опыт по созданию географических лесных культур накоплен в Бронницком лесничестве Московской области. Там испытано 12 видов лиственниц, из которых наиболее устойчивыми и продуктивными оказались три вида: сибирская, Сукачева, судетская. Однако и в пределах вида не все разновидности этих видов одинаково хороши для выращивания в Подмосковье.

Удачный опыт прошлых лет позволил сейчас расширить географические посадки в стране. Работу эту ведут сотни лесхозов, а в 37 из них созданы крупные опорные базы. Наблюдение за ростом и развитием посевов на этих базах лесничии ведут совместно с учеными научно-исследовательских институтов. Проверяются семена практически из всех районов страны.

В какой-то мере эти «географические посадки» являются своеобразным живым музеем, в котором собираются коллекции древесных растений. В этом отношении лесоводы идут по пути, проложенному в свое время нашим известным ученым-селекционером Н. И. Вавиловым, собравшим во Всесоюзном институте растениеводства ценнейшую коллекцию семян сельскохозяйственных культур.

Заветная мечта лесоводов — выращивать леса с запрограммированными свойствами. Не будем преуменьшать трудности, которые при этом их ожидают. Ведь деревья — растения многолетние, и работать с ними селекционерам несравненно сложнее, чем с сельскохозяйственными культурами. И все же успехи генетики и физико-химической биологии — нового направления в биологической науке вселяют в лесоводов уверенность в реальности своих надежд.

Исследователям в наше время уже удалось проникнуть в глубь живой материи и начать систематическое изучение важнейших материальных носителей наследственности. С совершенно точных, научных позиций биологи стали осмысливать и детально исследовать механизмы хранения и реализации наследственной информации. Наука вплотную подошла к «генной инженерии». Как известно, ген — это участок молекулы ДНК, который обеспечивает синтез определенного вещества, обладающего теми или иными биологическими свойствами. Это те «кирпичики», из которых построен наследственный аппарат. И, естественно, возникает мысль строить из этих «кирпичиков» «здание», то есть растение, по заранее заданной программе.

Одним из методов «генной инженерии» является гибридизация растений. Ею уже давно пользуются лесоводы. Особенно удачными оказались гибриды тополей, но при их селекции ученые ограничивались скрещиванием видов. Теперь на очереди межродовая гибридизация и гибридизация более отдаленная.

Развивается и метод так называемого индуцированного мутагенеза. С его помощью пытаются искусственно изменить генетический аппарат растений, воздействуя на него различными источниками излучения или водными растворами химических веществ. Интересные в этом отношении опыты проведены по облучению лесов лазерными установками — деревья значительно ускорили свой рост.

Ученые уже всерьез задумываются о возможности искусственной пересадки генов. Трудно даже сейчас представить, какую широкую перспективу открывает в лесоводстве эта работа. Особенно если удастся, допустим, пересадить растениям гены, регулирующие способность усваивать атмосферный азот, тогда отпадет надобность в этом виде удобрений.

Будущее наших лесов закладывается сегодня и зависит от того, чем мы посеем леса будущего. Поэтому переоценить роль семеноводства в лесоводственной практике невозможно.

Урожайность лесного гектара с помощью селекционных деревьев повысится, а сроки их выращивания сократятся. Это особенно важно для баз деревообрабатывающих

предприятий. Многие из них за время своего существования уже изрядно поизрасходовали запасы леса в закрепленных лесах. К примеру, Балахнинскому целлюлозно-бумажному комбинату при сложившейся структуре потребления сырья и существующей урожайности лесных земель уже через 10 лет придется искать сырье для переработки далеко за границами потребительской базы комбината. По статистическим данным, на 12 лет осталось сырья у Окуловского ЦБК и на 18 лет у Сясьского. Несколько благополучнее перспектива у Сыктывкарского ЦБК. В его потребительской базе сырья имеется на полвека работы, но при этом следует иметь в виду, что лес в северных лесах Коми АССР поспевает втрое дольше, то есть в 120—160 лет. Выходит, и этому комбинату не обойтись без быстрорастущих молодых лесов. Первым помощником лесоводов в создании таких лесов должна быть селекция. Однако одним им не справиться. Эта работа нуждается в повседневном участии со стороны всех специалистов лесного хозяйства. Не обойтись в этом сложном деле и без специальной службы. Такая служба уже есть и состоит из сети лесосеменных станций, специализированных семенных хозяйств и семенных плантаций. Производственно-показательные хозяйства создаются с целью получения семян древесных пород с высокими наследственными качествами для выращивания селекционного посадочного материала.

В каждой области такие хозяйства становятся базой, где сосредоточиваются передовой опыт и новейшие достижения науки по организации и ведению лесосеменного дела. В семеноводческих хозяйствах проводятся республиканские и областные семинары, имеющие большое значение в пропаганде передовых методов организации семенного дела.

Проекты организации лесосеменных хозяйств составляются на основе селекционной инвентаризации насаждений и деревьев. При проведении работ особое внимание уделено отбору плюсовых насаждений и деревьев, которые проектируется использовать как маточники для семенного и вегетативного размножения.

Селекционная инвентаризация лесов позволяет не только отобрать высококачественные насаждения и деревья, но и сохранить наиболее ценные естественные насаждения и плюсовые деревья.

К сожалению, пока лесосеменные хозяйства еще малочисленны и не всегда имеют возможность квалифицированно решать возложенные на них задачи. Не во всех областях, краях и АССР Российской Федерации имеются и лесосеменные станции. В перспективе мы видим и те и другие хорошо оснащенными техникой, лабораториями, оборудованием и укомплектованными опытными селекционерами. Только при этом условии нашему поколению удастся передать леса своим потомкам в лучшем состоянии, чем мы их приняли от предыдущих поколений.



Плюсовый сосновый лес.

Эта фотография — еще одно напоминание всем, кто прочитал статью. Если вы увидите аналогичную вывеску, помните — это особый участок леса. Им можно только любоваться. Ни в коем случае нельзя здесь останавливаться на ночлег, разводить костры, обрывать ветви. Помните, что именно здесь собирают семена, из которых будут заложены леса для ваших внуков и правнуков.



# ЭТАПЫ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ

● РАЗМЫШЛЕНИЯ У КНИЖНОЙ ПОЛКИ

Кандидат физико-математических наук А. КИСТЕР.

В 1888 году Ван-Гог, приехав на юг Франции, писал своему брату: «Везде, надо всем дивно синий небосвод и солнце, которое струит сияние светлого зеленовато-желтого цвета...» Здесь, в Провансе, Ван-Гог написал одну из самых замечательных своих картин — «Сеятель». Поле в окрестностях Арля, небольшая фигура крестьянина, и нэд всем этим господствует огромный шар Солнца, так поразившее северянина Ван-Гога. Наверное, за это удивительное ощущение тепла и света профессор Венского университета Э. Брода поместил репродукцию этой картины на суперобложку своей книги «Эволюция биоэнергетических процессов». Русский перевод этой книги недавно вышел в издательстве «Мир» [1].

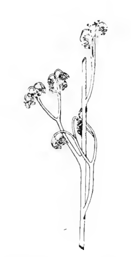
О чем эта книга? О живой природе, о ее способности поддерживать свое существование, об энергетических ресурсах, о том, как менялись, приспосабливались и усовершенствовались механизмы аккумуляции энергии организмов.

Сразу же возникает вопрос: а правомочны ли здесь какие-либо заключения о том, что происходило много миллионов лет назад? Ведь самые древние организмы давно вымерли, очень трудно представить себе, в каких условиях они жили, почему исчезли, что происходило, когда Земля была молодой. Действительно, представить себе ход эволюции довольно трудно, но нам помогает то обстоятельство, что в ныне живущем организме как бы сохраняются следы его развития, весь предшествующий путь. Недаром Л. Полинг говорил, что живая материя в отличие от всех других форм материи хранит в своей организации достоверную информацию о своей собственной истории.

Попробуем смоделировать условия, при которых жили древние организмы. При всей сложности этой задачи одно можно утверждать без сомнения: над Землей светило Солнце. Недаром уже в древности, когда человек задумался о последовательности событий на Земле, он считал, что свет — начало всех начал. Разбивая весь процесс эволюции на шесть дней, как это делается в библии, древние считали, что в первый день возник свет.

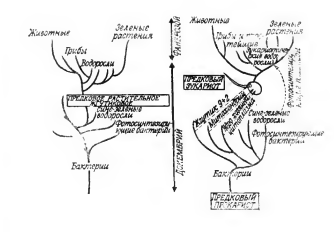
Действительно, вся жизнь на Земле зависит от того, насколько эффективно населяющие ее организмы улавливают энергию нашей звезды. Как же удается улавливать солнечную энергию? Поглощение света осуществляют особые организмы, которые в процессе эволюции научились непосредственно воспринимать свет и определенным, еще не совсем понятным образом превращать энергию солнечных лучей в энергию химических связей биомолекул. Наиболее эффективно этот процесс — фотосинтез (от греческого «фотос» — свет) осуществляют зеленые растения.

История исследования фотосинтеза насчитывает несколько сотен лет. Еще в XVII веке обнаружили, что растения не получают органические вещества в готовом виде из почвы, а образуют их сами. Однако что происходит на длинном пути — от начального пункта — свет до конечного — различные химические молекулы,— оставалось загадкой. Лишь в начале сороковых годов была высказана гипотеза, которая стала эпохальным событием в биоэнергетике. Оказывается, прежде чем разойтись по разным конечным станциям — нуклеиновым кислотам, белкам, жирам и так далее,— энергия проходит через «узловую станцию», на которой образуется промежуточное высокоэнергетическое соединение —аденозинтрифосфат, сокращенно АТФ. Эта молекула является своеобразным клеточным аккумулятором, в котором накапливается энергия нашего солнечного светила.


Реконструкция древнего наземного растения.

Исследование процессов, поставляющих энергию живым организмам, показало, что необходимый и обязательный этап во всех этих процессах — образование АТФ. Автор книги приводит любопытные цифры о количестве АТФ, которое синтезирует человек. Оказывается, человек массой в 70 килограммов про-

[1] Э. Брода, «Эволюция биоэнергетических процессов». Изд-во «Мир», М., 1978. Перевод с английского Ю. М. Фролова, под редакцией академика А. И. Опарина. Цена 2 р. 10 к.




**В 1928 году было предложено разделить все живые организмы на две большие группы — прокариоты и зукариоты. В клетках прокариотов, — а к ним относятся бактерии и сине-зеленые водоросли — нет ядра, и ДНК свободно плавает в клетке. У всех остальных организмов — зукариотов — в клетках обязательно есть ядро. В зукариотической клетке дыхание и фотосинтез идут в специализированных органеллах, окруженных мембранами: дыхание — в митохондриях, фотосинтез — в хлоропластах. В прокариотических клетках таких органелл нет. Между зукариотами и прокариотами нет никаких промежуточных форм; различие между ними представляет собой глубочайший эволюционный разрыв, обнаруживаемый в современном живом мире. Согласно классической гипотезе (см. рис. слева), развитие и образование всех организмов можно представить в виде единого древа жизни. Сторонники другой гипотезы — симбиотической — предполагают, что с ее помощью можно объяснить существующую пропасть между прокариотами и зукариотами (рис. справа). По их мнению, некоторые бактерии, обладающие разными свойствами (например, получающие энергию с помощью дыхания или фотосинтеза, или же, наконец, за счет брожения) соединились и образовали новый сложный организм, в котором эти объединившиеся бактерии стали предшественниками различных специализированных органелл зукариотической клетки — митохондрий, хлоропластов. На рисунке показано, как взаимодействие различных прокариотов одного древа, могло привести к образованию предкового зукариота второго древа — зукариотического.**

изводит за день до 75 килограммов АТФ, то есть больше своего собственного веса. Естественно, конечно, что молекулы АТФ все время находятся «в деле», они все время расходуются для совершения работы, а на их место спешат новые, только что синтезированные молекулы АТФ. (Интересно, что стоимость 75 килограммов АТФ, выпускаемого промышленностью для технических целей, равна примерно 150 тысячам долларов.) Для многих будет, наверное, удивительным факт, что живые организмы производят на единицу массы значительно больше энергии, чем Солнце (2 эрг/г · сек). Так, человек весом в 70 килограммов производит $2 \cdot 10^4$ эрг/г · сек.

Итак, все организмы современного мира, будь то самые древние по эволюционной иерархии или самые молодые, стремятся к одной общей биоэнергетической цели — синтезировать достаточное для своей жизнедеятельности количество АТФ. Логично поэтому считать, как это делает автор книги профессор Э. Брода, что синтез АТФ или родственного ему высокоэнергетического соединения шел также и у древних организмов. Рассмотрев самые простейшие из известных ныне способов образования АТФ, можно предположить, что нечто похожее происходило и у далеких предков всего живого.

Умение организмов непосредственно преобразовывать энергию солнечного света — способность к фотосинтезу — свидетельствует о довольно высокой ступени их эволюционного развития. А как жили организмы до того, как они научились это делать? Чтобы ответить на этот вопрос, прежде всего следует посмотреть, какие из самых древних организмов сохранились до наших дней. Без сомнения, наиболее древние в современном мире — это бактерии. И именно у бактерий можно наблюдать огромное разнообразие биоэнергетических процессов, как будто природа в начале эволюции бурно экспериментировала, чтобы выбрать лучшие из них.

По концепции академика Опарина и английского ученого Холдейна, на молодой Земле под влиянием прежде всего энергии излучения Солнца образовался так называемый первичный бульон — водный раствор, в котором плавали высокоэнергетические вещества. Если эти представления верны, то единственным источником свободной энергии, которая была доступна ранним организмам, была химическая энергия растворов. А существуют ли в наше время организмы, умеющие запасать энергию без использования света и кислорода? Такие организмы хорошо известны — это сбраживающие бактерии, а процесс, в котором генерируется энергия, — брожение.

Брожение известно людям с незапамятных времен. Уже тысячелетия пользуется человек спиртовым брожением при изготовлении вина. Еще раньше, вероятно, человек узнал о молочнокислом брожении. Испокон веку люди приготовляли простоквашу, творог, сметану и не подозревали, что эти процессы происходят с помощью микро-

организмов. Однако способностью к брожению обладают не только определенные бактерии. По-видимому, все животные и растения способны осуществлять этот процесс. Вероятно, в критической ситуации недостатка кислорода высшие организмы частично могут возвращаться к древнейшему способу накопления энергии — брожению. Некоторые животные, как, например, морские черепахи, тюлени, киты, способны нырять и подолгу оставаться под водой. Однако самые выдающиеся мастера подводного плавания — это черепахи. Красноухая черепаха, которая водится в пресноводных озерах и реках Северной Америки, может оставаться под водой многие часы и даже недели. И практически единственный источник энергии в этом случае — брожение.

Однако вернемся к древним временам. Первичные организмы, интенсивно потребляя вещества, растворенные в бульоне, быстро росли и развивались. Рано или поздно это должно было привести к критической ситуации: количество питательных веществ все время уменьшалось, и, следовательно, положение живых существ становилось угрожающим, им грозила голодная смерть. Быть может, жизнь была тогда на грани исчезновения. Нужно было срочно выискивать другие, дополнительные источники свободной энергии. Наиболее перспективным с точки зрения древних организмов было попытаться использовать свет. Процесс «обучения» фотосинтезу у растений продолжался около трех миллиардов лет, но все усилия оказались оправданными. Новый источник энергии поистине неиссякаем.

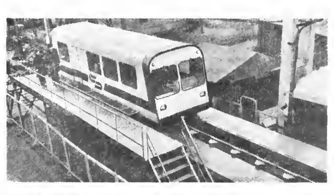
Однако живые организмы стояли на пороге новых опасностей. При трансформации энергии солнечных лучей выделяется кислород, в то время как все условия жизни на Земле были приспособлены к нейтральной среде — земная атмосфера до этого времени была бескислородной. Появление такого сильного окислителя грозило смертельной опасностью жизни. И многие организмы не сумели приспособиться к изменившейся обстановке и исчезли, другим удалось спрятаться от вездесущего кислорода на дно морей и океанов. И лишь некоторые, наиболее прогрессивные, перестроились; так возникли кислородолюбивые организмы с развитым аппаратом потребления кислорода. Дыхание оказалось самым экономичным способом получения АТФ. Организмы, которые научились дышать, лучше противостояли трудностям, с которыми они сталкивались в неблагоприятных для жизни участках моря и суши.

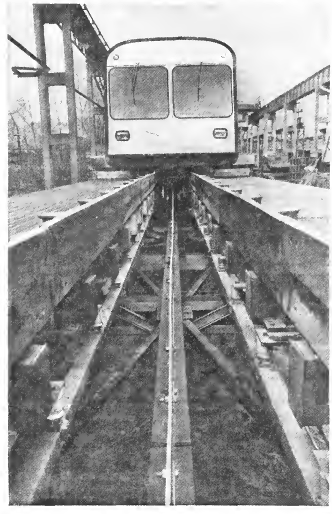
Таким образом, эволюционный путь развития биоэнергетических процессов у живых организмов происходил от брожения и фотосинтеза к дыханию. Эту точку зрения профессор Э. Брода очень убедительно аргументирует в своей книге. Описывая биоэнергетическую эволюцию, автор рассматривает, не только как развивались, становились более совершенными и экономичными процессы, приводящие к образованию АТФ, но и параллельно разбирает, как менялись, приспосабливались молекулы, участвующие в этих процессах. А дело в следующем. Характер процессов зависит от участвующих в них веществ. Но в то же время вещества, которые образуются, зависят от характера процессов. Из этого следует, что биологическую эволюцию можно рассматривать как с точки зрения процессов, так и с точки зрения веществ. При достаточно глубоком знании оба описания должны быть эквивалентны.

В последние годы еще больше увеличился интерес к возникновению и развитию жизни на Земле. Автор предисловия к книге Э. Брода академик А. И. Опарин писал как-то: «Проблема происхождения жизни приобрела сейчас неодолимое очарование для всего человечества». Это и понятно. Человеку свойственно познавать себя и все вокруг себя. Как жили люди раньше, сотни и тысячи лет назад, и что происходило на нашей планете за миллионы лет до нас — все это вопросы мировоззренческие и должны удовлетворить нашу потребность к познанию. Подобные исследования предпринимаются, конечно, не только из-за любопытства и любви к истории. Чтобы понять биологические процессы, происходящие в современных живых организмах, надо знать, как эти процессы возникали и развивались. Недаром Дж. Бернал в своей книге «Возникновение жизни» писал: «Все явления, изучаемые биологией, образуют непрерывную цепь событий, и каждое последующее звено нельзя объяснить, не принимая в расчет предыдущие».

И в заключение несколько слов о переводе. Обычно переводчиков научных книг в лучшем случае упоминают среди выходных данных книги, однако их труд заслуживает куда большего внимания.

Мне кажется, что наивысшей оценкой качества научного перевода является точность, вернее, точная передача сущности оригинала. И еще одно непременное условие, которое в последнее время стало, к сожалению, почему-то необязательным в научном переводе — литературный русский язык. Многие переводы буквально пестрят английскими терминами, лишь написанными русскими буквами, да и построение фраз скорее соответствует английской, чем русской грамматике. По-видимому, к переводчикам научной литературы нужно предъявлять не меньше требований, чем к переводчикам художественных произведений. Наряду с безукоризненным знанием и чувством языка переводчик должен быть эрудированным специалистом в данной области. Лучшие научные переводы отвечают этим требованиям, и книга «Эволюция биоэнергетических процессов», несомненно, принадлежит к их числу.





## МАГНИТНАЯ ДОРОГА

Человек еще не успел толком привыкнуть и освоить транспортные средства на воздушной подушке, а специалисты предлагают уже новый вид — на магнитной подушке.

Вагон движется с помощью так называемого линейного электродвигателя, отталкивающегося от металлической реактивной полосы с бегущей электромагнитной волной, и не соприкасается с направляющими, а «висит» над ними. Этот момент и отсутствие в двигателе колес и других вращающихся деталей делает магнитный транспорт практически бесшумным — магнитодорогу можно прокладывать по улицам города, не создавая неудобств для жителей. Если эстакаду такой дороги проложить по средней — разделительной черте улицы, она не будет мешать другим видам транспорта, а пропускная способность улицы существенно возрастет. Строительство надземных магнитодорог проще прокладки метрополитена.

Когда-то в городах США были проложены надземные железные дороги — «элевейторы». Их постигла печальная участь, потому что они создавали невероятный шум и грохот, мешая нормально жить людям в домах рядом с «элевейтором». Магнитодороги, учитывая и звукоизоляцию самого вагона, не вызывают не только шума, но и какой-либо вибрации. Создается такая дорога в Алма-Ате. Расчеты показывают, что средняя скорость движения вагонов будет около шестидесяти километров в час.

На снимках запечатлены испытания вагона магнитной дороги. Снимки сделал участник испытания журналист А. Блохнин («Известия»).

### «ФТПН»

«ФТПН» — так авторы назвали в заявке изобретенные ими бессеребряные регистраторы оптического излучения — некоторое подобие привычных фотопленок. «ФТПН» расшифровывается так: фототермопластические носители.

Пленки «ФТПН» в отличие от обычных не требуют мокрого химического процесса проявления, не боятся засветки и могут использоваться многократно, как, например, магнитолента.

Пленки «ФТПН» предназначены для микрофильмирования, фотокопирования, съемок на местности удаленных объектов, регистрации быстро протекающих процессов. Пленки отличаются большой разрешающей способностью.

Разработали «ФТПН» и получили авторское свидетельство на изобретение сотрудники Кишиневского госуниверситета Г. Гурош, П. Коваленко, Л. Панасюк и В. Прилепов.

### КАБИНА ТРАКТОРИСТА

Конструкторы Минского тракторного завода на строго научной основе создают унифицированную кабину для тракториста, в которой предусматривается максимум удобств и гарантия безопасности при возможных аварийных ситуациях. Объем кабины — около трех кубических метров, застекление обеспечивает круговой обзор, специальные воздушные фильтры и отопители создают комфортные условия при любой погоде и запыленности наружного воздуха.

### ВОЗДУШНАЯ ТРУБА

Дым любого происхождения — среда агрессивная. Разница между дымами лишь в степени вредности и агрессивности составляющих газов и твердых частиц. Поэтому для облицовки внутренней поверхности дымовых труб применяются и разрабатываются сложные по составу защитные покрытия. К сожалению, сроки службы таких покрытий относительно невелики.

Оригинальную систему защиты труб разработали ученые Ивановского энергетического института и института «Теплоэлектропроект»: они предложили с помощью системы компрессоров создавать в трубе воздушную стенку между внутренней поверхностью дымовода и дымом. Дым, таким образом, идет по трубе в «чулке» из воздуха и не травмирует самой трубы.

### ДВИГАТЕЛЬ ДЛЯ ДЕЛЬТАПЛАНЕРА

И. Алексеев, К. Басько, В. Беляков, Е. Гуськова, В. Зуев, В. Лазарев и В. Ровнова — члены студенческого конструкторского бюро Московского авиационного института—разработали, спроектировали, построили и испытали двигатель для дельтапланеров. Он получил название «МАИ-50».

Это двухтактный двигатель с воздушным охлаждением, работающий на смеси спирта с касторовым маслом. Размеры его — 132×88×167 миллиметров, масса — 1400 граммов, мощность — 3,6 лошадиной силы. При максимальной мощности вал делает 9500 оборотов в минуту.

От конкурентов «МАИ-50» выгодно отличается удельной массой: она составляет всего 388,88 грамма на 1 лошадиную силу.

### В «КОПИЛКУ» БИОТЕХНИИ

В последние годы получила широкое развитие наука о разведении и сбережении диких зверей и птиц в естественных для них условиях — биотехния.

В числе сложных проблем биотехнии — предупреждение стресса и гибели животных от стихийных бедствий и хозяйственной деятельности человека. В этой связи, безусловно, интересен метод уборки сельскохозяйственных культур от центра поля к его периметру. Такой метод позволяет без снижения производительности труда работников сельского хозяйства сохранить молодняк дичи. Разработали этот метод сотрудники Завидовского государственного научно-опытного заповедника.

### ПЛОТИНА-МЕМБРАНА

Профессор Б. И. Сергеев и аспирант В. И. Кашарин из Южного научно-иследовательского института гидротехники и мелиорации Министерства мелиорации и водного хозяйства РСФСР представили на ВДНХ СССР оригинальные работы в области конструирования и изучения плотин необычного — мембранного типа, которые весьма удобны для сооружения на равнинных реках с узким коренным руслом и широкой поймой, когда требуется образовать подпор воды в пределах коренного русла. Плотины эти просты в изготовлении, их всегда можно снять. Особого ухода они не требуют, и капитальный ремонт им необходим раз в десять лет.

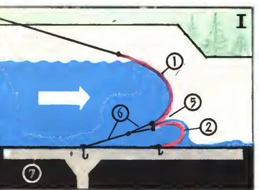
На схеме показана принципиальная конструкция мембранной плотины. В том месте, где необходимо создать подпор воды, укладывается бетонное основание — флютбет. К нему крепится прочная вантовая сетка «колбаской». На некотором расстоянии крепится еще одна сетка, верхняя часть которой через систему тросов закрепляется на берегу. На сетки прикрепляется прорезиненная ткань. Когда подпор достигает расчетного уровня, верхняя часть сетки приподнимается, и между сетками образуется щель, пропускающая воду. Иными словами, затвор автоматически поддерживает заданный уровень воды в верхнем бьефе. Регулируя натяжение основного троса, можно изменять расход воды.

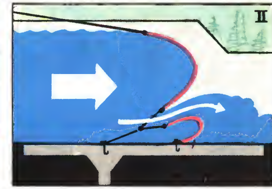
НАУКА И ЖИЗНЬ
Заметки о Советской Науке и Технике

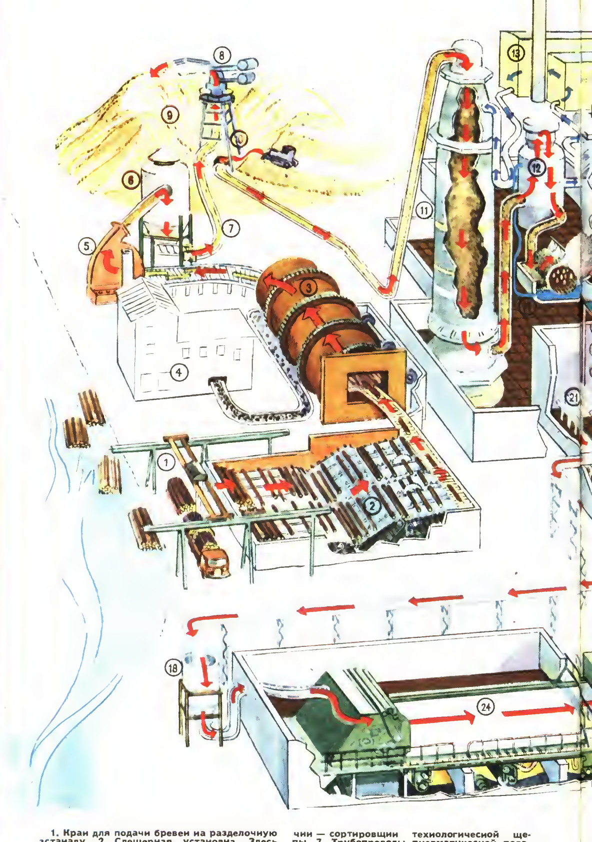
1 — верхняя оболочка, 2 — нижняя оболочка, 3 — вантовая сетка, 4 — прорезиненная ткань, 5—щель, 6— система вант, 7 — бетонная плита, 8 — параллельные ванты, 9 — ванта-подбор, 10 — береговой анкер.

Работа затвора плотины:

I — при нормальном уровне воды, II — при паводке.

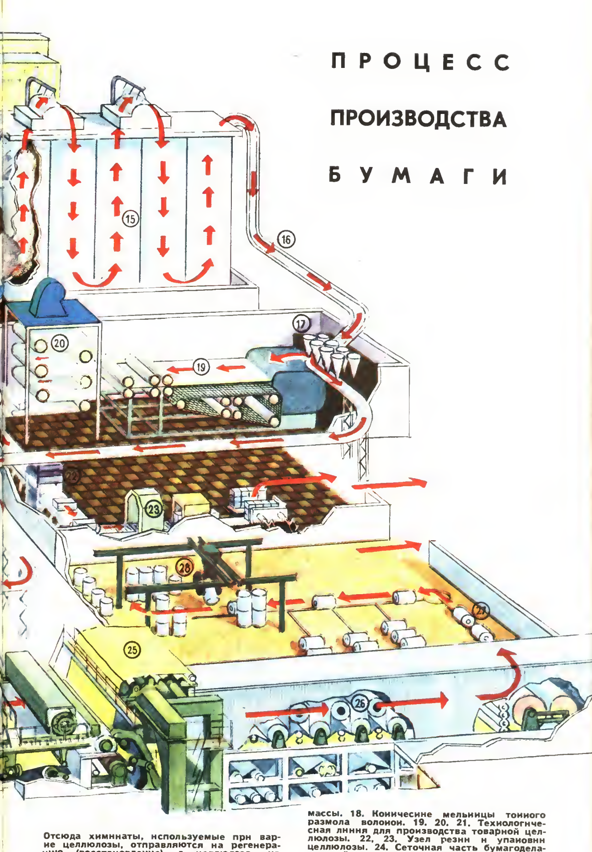





1. Кран для подачи бревен на разделочную эстакаду. 2. Слешерная установка. Здесь бревна разрезаются на полутораметровые отрезки — балансы, которые транспортерами подаются в окорочный барабан. 3. Окорочный барабан. 4. Цех утилизации коры. 5. Рубительные машины. 6. Шнековый погрузчики — сортировщики технологической щепы. 7. Трубопроводы пневматической подачи щепы на склад запасов. 8. 9. 10. Склад технологической щепы с краном-отвалообразователем, механизмами для перемещения, ворошения, погрузки щепы. 11. Аппарат для варки целлюлозы. 12. Выдувной резервуар.

# ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА БУМАГИ




Отсюда химикаты, используемые при варке целлюлозы, отправляются на регенерацию (восстановление), а целлюлоза — на промывку. 13. Узел регенерации. 14. Промывочные устройства. 15. Узел отбеливания целлюлозной пульпы. 16. Пульпопровод. 17. Центробежные очистители целлюлозной массы. 18. Конические мельницы тонкого размола волокон. 19. 20. 21. Технологическая линия для производства товарной целлюлозы. 22, 23. Узел резки и упаковки целлюлозы. 24. Сеточная часть бумагоделательной машины. 25. Прессовая часть машины. 26. Сушильная и отделочная части машины. 27. Склад готовой продукции. 28. Механизмы для перемещения бумажных рулонов.

Некоторые представители живой коллекции Николая Васильевича Кузнецова. Дородность петуха породы брама особенно наглядна рядом с карликовым петушком-бентамкой. Внизу — знаменитые минорки.



# ПЕРНАТЫЕ РЕДКОСТИ

Л. ИСАЧЕНКО, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

## ЗАСИЛЬЕ БЕЛОЙ ПТИЦЫ

Немало растений и животных, стоящих на грани исчезновения, записано в «Красную книгу». Сегодня мы печемся не только о судьбе тигра, нам дорога и медуза, живущая в северных морях, огромная, как тарелка, и красивая, как сказочный цветок. Становится невероятно грустно оттого, что есть опасность навсегда расстаться с трогательным лесным цветком купавкой. И справедлива эта печаль об уходящих с планеты живых существах, потому что и тигру, и медузе, и лесному цветку дала жизнь природа, и человек не хочет больше быть варваром и уничтожать то, что рождено ею.

Однако во всеобщем тревожном гуле о судьбе диких видов растений и животных едва слышен голос отдельных энтузиастов, кричащих о возможном исчезновении многих пород наших домашних животных, оставленных нам в наследство предками. Мы дорожим обугленными черепками, извлеченными археологами из толщи земли — они дают нам возможность прочитать историю человеческой цивилизации,— а то живое, что дошло до нас из глубины веков (тоже своеобразная археологическая древность) и до сих пор еще живет рядом с нами на земном шаре, мы подчас не ценим. Недобрым словом могут помянуть нас за это потомки.

Мы чуть было не извели лучшую в мире по качеству овчини для полушубков романовскую породу овец, когда-то выведенную русскими крестьянами. Хорошо, вовремя спохватились. Едва удалось спасти ахалтекинскую лошадь — огневое быстроногое чудо Туркмении, породу с многовековой историей.

Больше же всего за последние десятилетия поредели породы птицы, особенно кур. И не только в нашей стране, но и за рубежом. Прежнее разноцветье в птичниках сменилось назойливым белым цветом. Мир заполнили куры, утки, гуси, индейки без единого цветного перышка. Рациональный XX век: у птицы с белым оперением привлекательнее вид тушки. Легче стало селекционерам: не нужно ломать голову над сохранением единообразия оперения у той или иной породы.

В наводнении царства кур белым цветом повинны леггорны. Эта древняя порода существовала на территории Италии более двух тысяч лет. Когда-то леггорны были разной расцветки, но верх в конце концов одержала птица с белым пером. Причем до мирового леггорнового бума порода в самой Италии не пользовалась особой популярностью. В 1835 году отсюда кур вывезли в штат Коннектикут Соединенных Штатов, там селекционеры довели их яичную продуктивность до совершенства. Мир еще не слыхивал о таких показателях: каждая курица стала нести до трехсот яиц в год!

С той поры белые куры, как синие водоросли в водоемах, начали завоевывать пространство на планете. Побоку экзотику — кур красных, черных, зеленых, голубых, в крапинку, полоску, горошек... Дорогу белому леггорну! Это парадное шествие продолжается и по сей день, хотя в его рядах в последние годы и произошло некоторое замешательство. А дело в том, что высокояйценоские леггорны и множество их линий происходят из весьма ограниченного числа хозяйств. Это значит, что гены белой птицы ныне столь однотипны, что совершенствовать ее далее невозможно. Никакие известные приемы в селекции больше не помогают. Специалисты уже в открытую говорят, что леггорны изжили себя. Нужен новый генетический материал, этакая свежая струя, факел, способный разжечь приостановившееся горение.

Новый генетический материал могли бы дать другие породы кур. А их-то почти и не осталось. Лишь у отдельных любителей-энтузиастов сохранились небольшие группы кур редких пород (многих из известных ранее пород давно и след простыл).

Сегодня при усиливающейся интенсификации птицеводства у кур стали появляться такие недуги, о которых раньше и понятия не имели. Этажи клеток на фабриках лишили птицу нормальных стадных взаимоотношений. За проволочной решеткой, в тесноте у кур возникают нервно-психические срывы. Все чаще наблюдаются у птиц так называемая клеточная истерия, перерождение печени и другие оказии. Курам все труднее в таких условиях противостоять инфекционным болезням, а потому падеж их увеличивается. Кто знает, может быть, среди забытого селекционерами пернатого разноцветья как раз и нашлись бы такие, которые значительно спокойнее переносили бы клеточное содержание. Привив их гены леггорнам, ученые сослужили бы службу интенсификации производства. Многие из редких пород могли бы улучшить мясные качества белой птицы, ведь иную вареную курицу из промышленных стад никакими зубами не разжуешь. И это естественно. Совершенствуя леггорнов в яичном направлении, селекционеры вынуждены были махнуть рукой на мясную продуктивность,

иначе не было бы таких рекордных результатов яйценоскости.

Сегодня большинство селекционеров понимают, какую драгоценность потеряло человечество, отказавшись от разнообразия пород птицы. Еще на заре нашего столетия известный русский птицевод И. Абозин писал: «Излишне доказывать целесообразность и полезность многообразия пород продуктивных кур. Породы возникли не по прихоти заводчиков, а вследствие известных потребностей и спроса на продукты определенного качества на рынках. Каждая порода — свои строго очерченные внешние признаки и внутренние качества. Одна отличается наибольшей носкостью и крупными яйцами, другая — способностью отлагать больше мяса и быстро откармливаться, третья соединяет и то и другое, четвертая славится крепостью сложения и выносливостью и т. д. до мелочных различий в свойствах и качествах продукции».

Разведение редкостных ныне пород птицы привлекает многочисленных любителей. Держать обыкновенных, как у всех, кур, купленных цыплятами из инкубатора, не каждому интересно: удовлетворяешь лишь хозяйственные потребности. Совсем иное дело разводить какую-то интересную породу, которая также неплохо снабжает семью любителя и яйцами и вкусным, нежным мясом, но еще и декоративна. Здесь многих привлекает возможность заниматься селекцией, отбирать лучших особей, создавать стадо, которым можно будет гордиться, состязаться с другими любителями кур.

Еще больший интерес появится к редким породам с организацией выставок. И сами по себе выставки птицы приусадебных хозяйств станут стимулировать совершенствование той или иной породы. Каждый любитель будет стремиться вывести кур, достойных внимания экспертных комиссий.

В России выставки птицы устраивались с 50-х годов XIX века. Организовывало их Общество любителей птицеводства. Здесь демонстрировали отборный селекционный материал, откормленных уток, гусей, хорошо развитый молодняк, кормушки, поилки, инкубаторы. Выставки привлекали внимание многочисленной публики.

## КОЛЛЕКЦИЯ МОНАХОВА

Разыскивая Сергея Николаевича Монахова в подмосковном поселке Бутово, я убедилась в том, что он — лицо там известное именно благодаря своей живой коллекции. Куры — во многих дворах, а таких, как у него, ни у кого в округе нет. С улицы посмотришь на участок возле дома, удивишься — весь он перегорожен вдоль и поперек проволочной сеткой. Это персональные выгулы для кур разных пород.

Заглянули с хозяином в сарайчик: что за диво — не курятник, а цветник!

Черные, как жуки, с изумрудно-зеленым металлическим отливом птицы бодро и весело прохаживались по сарайчику и без опаски поглядывали в нашу сторону. На голове у петухов — великолепная корона —

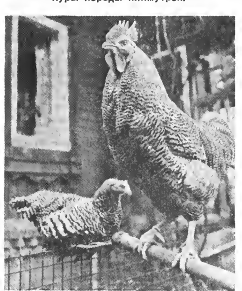


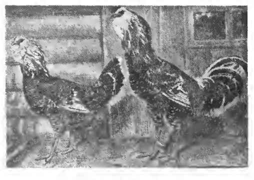
Петух минорка.

гребень, под клювом прекрасная бородка. Красота гребня достигнута длительной селекцией в прошедших столетиях. Сочные острые его зубцы торчат прямо вверх, у кур же гребень тонким лепесточком свисает набок — вроде бы беретик надвинут на ухо. От алого гребня тянутся вниз длинные белоснежные сережки.

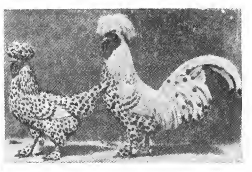
Сочетание черного, ярко-красного и ослепительно-белого придает птице нарядный вид. Поневоле на нее первую и обращаешь внимание. Это минорка — излюбленная порода птицеводов всего мира в прошлом веке.

Куры породы плимутрок.





Орловские ситцевые.



Павловские куры.

Наряду с декоративностью у нее хороши и хозяйственные признаки. Она одинаково несется как летом, так и зимой, дает крупное яйцо. Мясо минорки сочное и нежное, так что порода не зря когда-то была популярной. Для приусадебных хозяйств она отлично подошла бы и сегодня.

Еще мальчишкой Монахов интересовался птицей и тайно завидовал местному священнику — обладателю стада миорок. В Отечественную войну Сергей Николаевич прошел фронт и встретил победу иа территории Германии, где продолжал службу до 1948 года. Как-то, проезжая иа мотоцикле по немецкой деревне, старшина Монахов увидел во дворе одного дома черных, как жуки, кур. Несказанно обрадовался встрече, будто с детством свиделся: ведь это миорки, о которых мальчишкой мечтал! Познакомился с хозяином, а через него с местными владельцами кур других пород. И каждый раз, когда выдавался свободный час, навещал птицеводов-любителей. Демобилизовавшись, он увез с собой подаренных ему черных красоток. С той поры они — постоянный «экспонат» его коллекции.

Есть у него и орловские ситцевые — ие менее интересная порода. Когда-то они имели мировую известиость. Их родословная уходит корнями в глубину XVIII века. Есть версия, будто бы породу вывел известный заводчик граф Орлов, тот самый, что создал лихих орловских рысаков. Куры эти были хороши собой необычной, почти вертикальной постановкой тела. Над клювом — хищным, подобно орлииому,— приплюснута кокетливая шапочка-гребень в виде ягоды малины, бородка и баки из перьев.

Орловские куры несутся отменно и дают превосходное мясо. На длинной грудной кости откладываются тугие пышные мышцы. Орловские куры не брезгуют никаким кормом и не боятся морозных зим. Всеми этими качествами они и завоевали популярность. Особенно увлекались ими в Тульской губернии, где их разводили в течение 70 лет вплоть до 1860 года. Туляки снабжали ими Москву и другие города, но с появлением моды иа иные породы слава «орловок» померкла. Когда же тульские птицеводы набили оскомину на разведении иностранных пород, то снова вернулись к заброшенной было породе.

В начале нашего столетия орловскими курами заинтересовались в Западной Европе. Там их оценивали очень высоко по всем статьям, а в Англии почитатели «орловки» объединились в клуб и добились высокой яйценоскости — 200 яиц в год от курицы. Теперь за рубежом птиц этой породы демонстрируют как экзотику.

Когда-то орловские были различных расцветок, но хозяину пернатой коллекции С. Н. Монахову достались ситцевые (так их назвали за пестроту оперения). Сличая доставшихся ему кур с рисунками из старых книг, с описанием в них породы, коллекционер видел, как далеко нынешней ситцевой до ее прабабушек. Однако умело отбирая в каждом поколении особей, отвечающих по качествам и внешним данным модели прошлого века, Монахову удалось приблизить к ней своих кур орловской породы.

Приехали однажды к Монахову двое любителей с Украины, увидели орловских и ахнули, стали упрашивать хозяина дать им двух птиц на развод. А у него самого поголовье еще недостаточное, чтобы далее со-

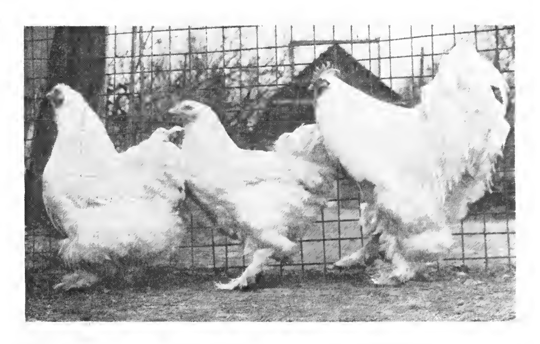
Разные типы петушиного гребня: бредский петух, флешский петух, гамбургский петух, польский петух.











Белые кохинхины.

вершенствовать породу. Как ни отказывал приезжим, те заявили, что без кур не уйдут. Пришлось поделиться племенным материалом.

Стоит несколько слов сказать и о других сокровищах коллекции. Вот андалузские куры с голубым оперением. Хороши и гамбургские с оперением вроде бы в горошек (темные одинаковые пятнышки по светлому полю) и элегантным гребнем у петухов и хвостом, длинным, словно шлейф. В старину гамбургские куры были весьма популярны не только из-за своей эффектной внешности, но и высокой яйценоскости. Трудно устоять и перед красотой гуданов. Небольшие курочки носят на голове огромные хохлы и баки из перьев.

Любопытная деталь: Монахов, занимаясь разведением кур, сам не ест ни курятины, ни яиц. Любит свинину. Домашние говорят ему: раз такое дело, заведи лучше двух кабанчиков. Но он селекционер-любитель, создает красоту. Ему хочется оставить после себя на земле приметный след — создать новую породу кур.

## ВЕЛИКАНЫ ПТИЧЬЕГО ЦАРСТВА

Много шума наделали в свое время самые крупные из куриных пород — кохинхины и брама. Кохинхины, так же как и, например, бойцовые куры, ведут свою историю с древнейших времен. Сформировалась порода в Китае. Кохинхины прославились своей красотой, собственно, из-за красоты их и вывезли европейцы в свои страны. Рыхлое оперение, особенно пышное сзади, придает птице необычный вид. Многие любители так старались развить оперение на ногах, что их куры с трудом передвигались, а уж о том, чтобы копаться в земле и добывать себе корм, не было и речи.

Кохинхинки бывают белоснежные, черные, голубые и палевые. Перо их мягкое, шелковистое. Подушка из него так же воздушна, как и из пуха.

Впервые пушистые куры появились в Европе в 40-х годах XIX столетия. Мода на них, как вихрь, распространилась по Англии, Франции, России. Кохинхины были главным украшением птичьего двора, хозяева гордились ими, словно это были чистокровные скакуны. Птица всех поражала своим ростом. Иные куры достигали до 70—75 сантиметров в высоту. Продавались кохинхинки по непомерным ценам. В России за племенное яйцо червонца не жалели.

Как это и бывает с модой, она скоро прошла, и к заморским курам охладели почти повсюду. Однако английские фермеры посмотрели на кохинхинку более трезво, с практической точки зрения, и увидели, что она и перспективная несушка и отличный поставщик вкусного мяса. Декоративное оперение ног путем селекции несколько поуменьшили, и птица могла уже сама добывать корм. И тут все обратили внимание на то, что у кохинхинки и яйца необычные — закругленные с двух сторон, а не с одной, как у кур других пород, и с толстой шероховатой скорлупой. Кроме того, они чуть ли не сплошь состоят из желтка. После этого открытия птица окончательно из декоративной превратилась в хозяйственную.

...У Николая Васильевича Кузнецова, работника одной из московских оранжерей, свой дом на подмосковной станции Луговая. Участок при нем невелик, но и тот весь отдан на откуп курам редких пород. По его словам, в их округе раньше во множестве водилось разной домашней птицы, а потом жители поселка один за другим забросили

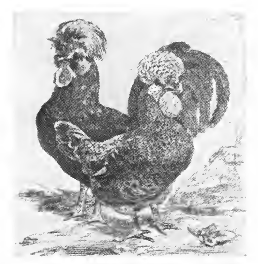
это занятие. По вечерам теперь прогуливаются по улице, не зная, куда себя деть. Один Кузнецов не расстается с курами. Пристрастие к разведению птицы ему передалось от отца. Тот, правда, голубей любил. Есть они и у Николая Васильевича, он с ними даже на международную выставку за границу выезжал, однако главное для него — куры редких пород.

Николай Васильевич скорее всего единственный в стране обладатель белых кохинхинов. Во всяком случае, усиленные розыски других владельцев птицы этой породы пока ничего ему не дали. Хотелось бы обменяться с ними племенным материалом. Но, видимо, он один владеет белыми кохинхинами. Это крупные куры безукоризненно белого оперения с лохматыми ногами (это снова культивируется). Птица медлительная и важная, ходит по двору, будто перекатывается белоснежный мохеровый клубок.

Замкнутому в стенах одного курятника стаду из десятка кур угрожает вырождение в результате близко родственного разведения. Будь у нас организация, объединяющая любителей птицеводства страны, по всей вероятности, коллекционеру смогли бы помочь освежить племенной материал: нет у нас в стране, у зарубежных птицеводов приобрели бы. Но организации такой нет, и Николай Васильевич без всякой помощи со стороны пытается спасти уникальное стадо, скрещивая его с черными кохинхинами. О результатах пока трудно говорить.

...В 1850 году на выставке в Бостоне произвели фурор куры породы брама. Поражали чудовищные размеры птицы — по величине они были под стать индейкам. Американский заводчик Бернгам на этой выставке представил селекционных кур, которых мгновенно раскупили в разные концы Северной Америки по непомерно высоким ценам.

Несколько особей из первой партии, имевшей шумный успех, Бернгам в нарядной клетке из темного ореха отправил на корабле в Англию. На клетке золотом сверкала надпись: «Ее величеству Виктории, королеве



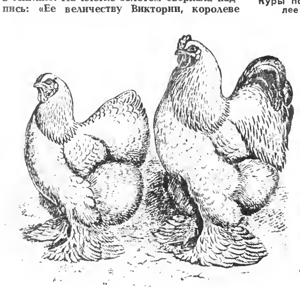
Гуданы.

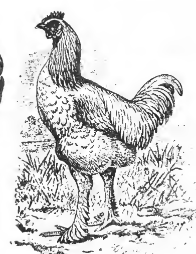
Великобритании...» Королева приняла подарок, и лондонские газеты запестрели сообщениями: «...куры мамонтских размеров... формы безукоризненны, несмотря на гигантский рост...»

С той поры порода стала необычайно популярной в Англии. Экзотические куры хорошо неслись и давали крупные, окрашенные в красивый коричневый цвет яйца. И вообще по продуктивности порода могла соперничать со многими другими, если бы европейские заводчики с самого начала обратили на это внимание. Но они увлеклись развитием декоративности, так же как когда-то у кохинхинов. И обе породы, бывшие в числе лучших несушек, из этого разряда вышли.

Быстро смекнули, чего стоит брама, американские фермеры. Они повернули селекцию

Куры породы брама с оперением ног и более поздний тип — без оперения.





в сторону ее хозяйственной полезности: лишили кур чудовищного оперения на ногах, зато даже зимой собирали в гнездах крупные яйца.

В те годы браму разводили и в России. Сейчас куры этой породы — чрезвычайная редкость. Те, что есть у любителей, хотя и не поражают своими размерами и пышностью оперения, все же красивы и по продуктивным качествам заслуживают широкого распространения в личных хозяйствах любителей птицы.

В коллекции Н. В. Кузнецова пока один петух породы брама, приобретенный в селекционных интересах. Величину кохинхинов и брама в любительском хозяйстве Николая Васильевича подчеркивают карликовые курочки яркого оперения — бентамки, чисто декоративная птица. Но и то, как сказать — декоративная... В зимний день, когда мороз подбирался к 30 градусам и куры прочих пород придержали яйцекладку, я своими глазами видела, как хозяин собрал в гнездах две горсти яиц, снесенных бентамками. Яйца у них, учитывая комплекцию птичек (они размером с голубя), довольно крупны — с пинг-понговый шарик. В курятнике петушки-бентамки так распелись, словно на дворе не мороз, а теплая погода. Летом, говорит Н. В. Кузнецов, бентамки любят летать над огородом. Летают и поют — кудахчут, кукарекают.

Немало хлопот птицеводу-любителю доставляют плимутроки. Сама по себе птица не требовательна, хлопоты связаны с поддержанием в стаде определенной расцветки оперения, без которой плимутроки уже не считаются чистопородными. Порода эта мясо-яичная, выведена в Америке в XIX столетии для хозяйственного использования. Ее признали во всей Европе. Это сильная, крепко сбитая птица, несет тяжеловесные яйца, мясо у нее нежное. В былые времена, однако, гурманы Франции не признавали плимутроков за первоклассную птицу из-за желтого цвета мяса. Американцы же, напротив, предпочитали именно желтое и охотно разводили плимутроков. По окраске плимутроки крапчатые: узор пера составляет более темный цвет, чем основа его. И надо, чтобы темный узор проходил по телу ровными по ширине полосками — ни пятна, ни точки здесь не должно быть.

## ПЕТУШИНОЕ СОЛО

В старину для русского крестьянина не было более точных часов, чем петушиный крик. Считалось всегда, что первое «кукареку» раздается в первом часу ночи, следующее — во втором, третье — в четыре утра. Отправляясь в дорогу, крестьяне дожидались пения первых петухов. Крестьянки вставали поставить хлеб и подоить коров после вторых петухов. Вместе с третьими — вся деревня была уже на ногах и приступала к работе.

В старину было немало любителей петушиного пения, главным образом среди простого люда. Постепенно отбирая лучших солистов из местных кур в Орловской, Воронежской губерниях, любители вывели породу, которая со временем стала называться юрловской голосистой. Во время состязаний отбирали лучших певунов. Пока петухи тянули свое соло, судьи этого турнира мерили по столу пальцами четверти. Самыми певчими считались петухи на 23—25 четвертей.

У юрловских были велики возможности и к повышению яйценоскости, но это качество в них не культивировали, довольствуясь тем, что они ловко отыскивали себе корм и хорошо нагуливали мясо.

После войны след юрловских потерялся. Птицевод-любитель инженер Сергей Кузьмич Трусов отыскал его и загорелся мечтой возродить замечательную отечественную породу кур. От случайных людей узнал, что голосистые еще остались в одной орловской деревне. Попросил на работе отпуск на несколько дней и отправился на поиски. Но те юрловские ему не понравились, хотя и взял от них несколько яиц. Настоящих голосистых Сергей Кузьмич приобрел позже под Ливнами. Парочку заветных ему дали после долгих уговоров и то в обмен на щенка чистопородной охотничьей собаки.

В своем приусадебном хозяйстве на станции Болшево в Подмосковье Трусов развел и отселекционировал отличное стадо птицы. Петухи его — певуны на славу, крупны на диво. Лучшие килограммов на пять потянут, а куры — отменные несушки и дают очень крупные яйца.

Обзаведясь юрловскими, Трусов задался целью распространить ценную породу в стране. В весеннее и летнее время он отправляет маленькие посылки с племенным яйцом всем страждущим заполучить юрловских. Посылки его идут в разные концы Союза. А желающих оказалось так много, что впору установить очередь на два года вперед. Такая тяга у людей к разведению редких пород кур.

●

О сохранении генофонда птицы специалисты и ученые вели разговор еще в 1966 году на Европейской конференции птицеводов в Италии. Картина будущего птицеводства на этой конференции предстала унылой: имеющийся генофонд был признан неперспективным. Но с тех пор дело почти не сдвинулось с мертвой точки. Нужны организационные меры. У нас в стране, например, спрос на птицу редких пород преогромный. Владельцы коллекций получают тьму-тьмущую писем. И рады, рады бы всем помочь обзавестись курами интересных пород, да у самих поголовье невелико.

Селекция птицы в приусадебном хозяйстве — интереснейшее занятие, так же как и селекция цветов, которой увлекаются очень многие. И это занятие заполнило бы досуг многих людей, доставило бы им радость творчества. И пусть бы разводили, кто какую породу захочет, любовались бы пернатым стадом в своем дворе и, что немаловажно, обеспечивали бы свои семьи вкусными яйцами и диетическим мясом. Но, повторяем, чтобы дело развивалось успешно, необходимо прежде всего создать организацию, которая бы объединяла любителей птицеводства.

и рне го годовъ, и после тѣхъ переписныхъ
книгъ из за тѣхъ людей, за кѣмъ они в пере
писныхъ книга написаны збѣжали, или впредь
учнутъ бѣгати, и тѣхъ бѣглыхъ крестьянъ и бо
былей, и ихъ братью и детей и племяннико
и внучатъ з женами и з детьми и со всѣми живо
ты, и с хлѣбомъ стоячимъ и с молоченым отда
вать из бѣговъ тѣмъ людемъ, из за кого они
выбѣжа по переписнымъ книгамъ безъ урочных
лѣтъ, а впредь отнюдь никому чюжихъ кресть
янъ не приимать, и за собою не держать.
А будетъ кто после государева уложенья учнетъ
бѣглыхъ крестьянъ и бобылей, и ихъ детей

Соборное уложение 1649 года. На фото — раздел, где говорится о беглых крестьянах.

# «ВОТ ТЕБЕ, БАБУШКА, И ЮРЬЕВ ДЕНЬ!»

Доктор исторических наук Р. СКРЫННИКОВ (г. Ленинград).

Со школьной скамьи известно, что Иван Грозный в середине XVI века ограничил права крестьян: им разрешалось покидать своих землевладельцев только раз в году, в Юрьев день — 26 ноября. Сто лет спустя Уложение царя Алексея Михайловича (1649 год) окончательно закрепостило крестьян. Все важнейшие законы о правах крестьян и помещиков, изданные за эти сто лет, сохранились в архивах. В длинной цепи недостает одного, самого важного звена, покончившего с крестьянской свободой,— закона об отмене Юрьева дня. Что же произошло с этим законом? Какова его судьба? Был ли он вообще когда-нибудь издан? Ученые различным образом отвечали на эти вопросы.

## ● ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ФАКТЫ

Одни считали, что указ о крестьянской неволе был издан в конце XVI века, а затем его потеряли, так что вся задача сводится к тому, чтобы разыскать его. По мнению других, не правительственные распоряжения, а реальные условия — задолженность крестьян — положили конец крестьянским переходам. Указ против Юрьева дня, утверждали они, никогда не будет разыскан, потому что он никогда не был издан.

Спор вспыхнул с новой силой после того, как в архивах были обнаружены документы о «заповедных летах».

Под «заповедью» в Древней Руси подразумевали всякого рода запреты. Власти воспрещали торговать заповедным товаром, охотиться в заповедном лесу. Найденные помещичьи охранные грамоты свидетельствовали о том, что в «заповедные ле-

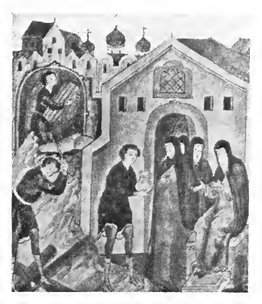
та» власти возвращали помещикам ушедших от них крестьян. Проанализировав эти грамоты, историки высказали предположение: не указ ли о «заповеди» впервые аннулировал Юрьев день.

Советские историки разработали марксистскую концепцию развития феодальных отношений на Руси и впервые обобщили историю русского крестьянства.

В замечательном труде «Крестьяне Руси» академик Б. Д. Греков сконцентрировал внимание на глубинных социально-экономических процессах, обусловивших историческое развитие феодальной России. Вместе с академиком С. Б. Веселовским Б. Д. Греков обосновал гипотезу о том, что крестьянский Юрьев день был уничтожен специальным указом Ивана Грозного, изданным в самом начале 80-х годов XVI века. Правда, С. Б. Веселовский считал, что при жизни Грозного его указ действовал лишь в отдельных небольших районах. По мнению же Б. Д. Грекова, вся страна разом оказывалась под пятой крепостного режима.

Шли годы. Московскому историку В. И. Корецкому впервые удалось разыскать подлинные документы XVI века с прямыми указаниями на существование крепостнического законодательства. Вот один из них. В середине 90-х годов XVI века монахи одного из новгородских монастырей обратились к царю Федору Ивановичу с такими словами: «Ныне по твоему царскому указу крестьяном и бобылем выходу нет». Находки В. И. Корецкого привели к возобновлению дискуссии, сразу же захватившей широкий круг вопросов. Когда начали действовать «заповедные годы»? Одни или несколько указов были изданы в связи с уничтожением Юрьева дня? Как могли затеряться разом несколько важнейших законов по крестьянскому вопросу? Были ли эти законы изданы когда-нибудь на самом деле?

Пока подлинный текст крепостнических законов не разыскан, любые суждения о них останутся не более чем гипотезами. Научное значение любой гипотезы определяется тем, насколько она согласуется со всеми имеющимися фактами и источниками. Если источники находятся в очевидном противоречии между собой, историк ищет пути к их наилучшему истолкованию и объяснению. Разыскания историка уподобляются кропотливому труду следователя. И тот и другой не должны верить на слово своим свидетелям. Легко сбиться с пути при излишней доверчивости к источнику. Еще хуже — безграничный скептицизм, отвергающий с порога любые свидетельские показания. Такой подход быстро заведет расследование в тупик. Попробуем заново выслушать речи немногих уцелевших свидетелей водворения в России крепостного права. Эти речи невнятны и противоречивы, но их надо понять.



Работа крестьян на монастырь. Миниатюра из «Жития Сергия Радонежского». Конец XVI в.

### МНИМЫЕ СЛЕДЫ

Первые упоминания о «заповедных годах» появляются в документах конца 80-х годов XVI века. Вот, например, грамоты нескольких помещиков, живших близ Новгорода, в так называемой Деревской пятине. Через пять лет после смерти Грозного трое помещиков обратились в суд с иском-требованием вернуть беглых крестьян. Часть этих крестьян покинула поместья при новом царе Федоре. Но в помещичьих грамотах названо было и несколько человек, покинувших истцов в последние три года правления Ивана IV. Эти годы (как и последующие) названы в помещичьих исках «заповедными».

На какие законы ориентировались истцы? Время пощадило лишь отдельные, наименее важные фрагменты из деревских судных дел о крестьянах: остались одни «обыски» или письменные показания населения, затребованные судом для проверки исков. Добились ли деревские помещики возврата крестьян? Какими нормами руководствовался суд в решении их дел? Об этом можно лишь догадываться.

Прежде чем принимать претензии трех помещиков за доказательство чего бы то ни было, надо подвергнуть их всесторонней проверке.

Сын боярский Иван Непейцын в 1588 году хлопотал о возвращении ему двух крестьян братьев Гавриловых, сбежавших от него в «заповедные годы» (1581—1582), когда сам он был «на государеве службе в Лялицах». Бой со шведами у деревни Лялицы произошел в феврале 1582 года. Очевидно, именно в это время Гавриловы и покинули помещичью деревню Крутцы. Но вот что интересно. В том же году, спустя несколько месяцев, в поместье явились государевы «большие» писцы. Они описали барскую усадьбу и пустые крестьянские дворы, но ни словом не обмолвились о беглых Гавриловых. Если царь Иван Грозный издал закон против выхода крестьян незадолго до того, как писцы приступили к описанию поместья Непейцына, то, казалось бы, они обязаны были записать имена по крайней мере трех крестьян, которые покинули помещика буквально у них под носом, грубо нарушив только что изданный государев указ. Если писцы не сделали этого, значит, у них не было инструкций насчет введения «заповедных лет» в деревских поместьях. Запоз-

далые «речи» Непейцына, очевидно, отразили реальность более позднего времени: использовать их для характеристики времени Ивана IV было бы опрометчиво.

Определяя географию «заповедных лет» при Грозном, советский историк С. Б. Веселовский указывал на Деревскую пятину и вотчины Иосифо-Волоколамского монастыря как сферу действия, где раньше всех начал действовать закон «заповеди». Поэтому представлялось важным вновь подвергнуть анализу данные о положении монастырских крестьян по подлинным приходо-расходным книгам монастыря за 70—80-е годы XVI века. Самые ранние книги пестрят записями о «выходах» монастырских крестьян. К весне 1580 года число «выходных» записей достигает максимума. С осени 1581 года они навсегда исчезают со страниц документа. На основании этого можно заключить, что с начала 80-х годов Юрьев день для волоколамских крестьян не существовал. Но почему же тогда монахи, зная о царском указе, ни разу не упомянули о «заповедных годах» ни в приходных книгах, ни в прочей монастырской документации?

Известно, что монахи вели учет крестьянского населения с помощью писцовых книг, которые до наших дней не сохранились. В приходных же книгах они фиксировали не крестьянские передвижения, а оборот денег в монастырской казне. Поэтому здесь отмечались лишь те переходы, при которых крестьяне выплачивали монастырю предусмотренную законом рублевую пошлину, или пожилое. Таким образом, исчезновение записей о переходах из приходных книг свидетельствовало не о прекращении крестьянских переходов, а лишь о прекращении денежных операций, связанных с выплатой пожилого.

Это допущение подтверждают другие документы. Попробуем заглянуть к соседям волоколамских крестьян — тверским крестьянам, жившим в вотчинах Симеона Бекбулатовича Тверского, видного царедворца Ивана Грозного.

Обеспокоенный повальным бегством крестьян, служилый хан в 1580 году послал в свои вотчины писцов, чтобы выяснить причины бедствия. Описание обнаружило любопытные факты. Оказалось, что из 200 отсутствовавших крестьян лишь считанные единицы покинули свои деревни с уплатой пожилого в Юрьев день. В подавляющем большинстве крестьяне сбежали из вотчины в голодные весенние месяцы, не заплатив пошлины. Многих свезли к себе соседние феодалы, также без соблюдения правил Юрьева дня.

К началу 80-х годов значительная часть сельского населения либо разбежалась, либо вымерла. Деревня напоминала теперь огромный пустырь. Крестьяне пахали лишь малую часть той пашни, которая кормила их прежде. Старый порядок перехода в Юрьев день полностью разладился. Этот сдвиг и запечатлелся в документах о волоколамских и тверских крестьянах. Никаких следов законодательной отмены Юрьева дня в них не обнаруживается.

## КОГДА ВОЗНИК «ЗАПОВЕДНЫЙ» РЕЖИМ?

В разгар первой крестьянской войны в 1607 году поместный приказ издал пространное Уложение о крестьянах, в текст которого была включена своего рода историческая справка. «При царе Иоанне Васильевиче,— утверждали поместные дьяки,— крестьяне выход имели вольный, царь Федор Иоаннович по наговору Бориса Годунова, не слушая совета старейших бояр, выход крестьянам заказал, и у кого колико тогда крестьян где было, книги учинил». Компетентность составителей Уложения не вызывает сомнения. Уложение вышло из стен того самого Поместного приказа, который издавал и хранил все законы о крестьянах. Этот источник имеет первостепенное значение. Он окончательно разрушает представление о том, что крестьяне утратили «выход» при Грозном. Предполагалось, что царь Иван, введя «заповедь», провел перепись земель, чтобы закрепить крестьян за землевладельцами. А по Уложению, перепись провел не Иван, а Федор. Факты целиком подтверждают эту версию. При Грозном писцы побывали лишь в Новгороде. Общее описание государства было проведено уже после его смерти.

Справку Поместного приказа 1607 года можно проверить с помощью более ранних документов. Для этого следует снова вспомнить документы, открытые доктором исторических наук В. И. Корецким. В 1595 году старцы Пантелеймонова монастыря Деревской пятины в своем прошении напоминали царю Федору, что ныне по его царскому указу «крестьянам выходу нет». Поместный приказ, принявший челобитную, не только не опротестовал это заявление монахов, но и процитировал его в своем судном решении. И челобитная и решение суда сохранились в оригинале, что придает им особую ценность. Подлинные документы 1595 года полностью подтверждают справку Поместного приказа 1607 года и тем самым дают в руки исследователя неопровержимые доказательства того, что у истоков крепостного режима стоял не Грозный, а Годунов.

Но как объяснить тогда другой документ, найденный В. И. Корецким,— краткую летопись, сообщавшую, что «законный и благочестивый царь» Иван Васильевич наложил «заклятие» на крестьянский выход, а узурпатор Борис нарушил его волю и возобновил Юрьев день во время сильного голода в 1601—1603 годах? Прежде всего попробуем ответить на вопрос: кем был новый свидетель, решительно опровергавший заявления Поместного приказа? Может быть, это современник Грозного, непосредственный очевидец событий тех лет? Нет, это не так. Летописная заметка появилась на свет в XVII веке, когда и Грозный и Годунов давно сошли со сцены. Ее составил безвестный провинциальный дворянин — крепостник, апеллировавший к памяти «благочестивого царя» ради оправ-

дания установившегося режима. Нет и намека на то, что он имел под руками подлинные документы о закрепощении: заметка носит чисто литературный характер.

### ФИНАНСОВЫЕ ПРУЖИНЫ

Иски помещиков Деревской пятины и монахов Иосифо-Волоколамского монастыря очень невнятно рассказывали о «заповедных летах». Значительно больше сведений о новых нормах можно почерпнуть из жалованной грамоты городу Торопцу, составленной Поместным приказом дьяка А. Я. Щелкалова в 1590 году. Городские власти получили в то время разрешение вернуть на посад своих «тяглецов» (людей, плативших государеву подать, или тягло), которые ушли на земли помещиков и монастырей в «заповедные леты».

Торопецкая грамота вносит новую поправку в теорию «заповедных лет». Основной «заповедной» нормой считали формальное упразднение Юрьева дня. Однако торопецкий документ говорит не о крестьянах, а о посадских людях, никакого отношения к Юрьеву дню не имевших. «Заповедные» меры в отношении городских жителей подчинены были финансовым целям. Казна получала львиную долю денежных доходов с городских налогоплательщиков. С наступлением «великого разорения» (1590) горожане искали спасения в деревне. Города пустели. В рамках «заповедных лет» власти добивались возрождения платежеспособной посадской общины. Введение «заповедных лет» в Торопце означало временное прикрепление разбежавшихся из города налогоплательщиков к тяглой посадской общине. Меры по возрождению городского тягла получили наименование «посадского строения». При Годунове действие «строения» захватило Свияжск, торговые рядки Новгородской земли, Соль Галицкую.

Правители ратовали за возвращение налогоплательщиков в тягло как в городах, так и в деревне. Чтобы вернуть себе тяглых крестьян, деревские помещики в своих исковых заявлениях старались доказать, будто «спорные» крестьяне ушли от них «с тяглые пашни», чем нанесли ущерб казенным податям.

Другой пример. Администрация «черных» (государственных) волостей на Двине пожаловалась на разброд волостных крестьян, и А. Я. Щелкалов в 1585 году велел сыскать этих крестьян в вотчинах соседнего монастыря, вернуть их в волость «на государеву землю на тяглое место».

Последняя грамота, упоминавшая о «заповедных годах», была адресована Никольскому монастырю на Двине и имела дату — 1592 год. В то время никольские монахи обратились в Москву с просьбой помочь им вернуть на старые тяглые наделы двух крестьян. Один крестьянин покинул монастырскую вотчину, другой остался в ее пределах, но забросил свой надел и ушел в зятья к соседу.

Чтобы подкрепить свою просьбу, монахи тщательно подсчитали, какой убыток казне причинили вышедшие крестьяне. Дьяк А. Я. Щелкалов не только удовлетворил иск никольских монахов, но и включил в текст судного решения особую статью, адресованную «черным» (государственным) волостям, граничившим с владениями Никольского монастыря. Волостям воспрещалось вывозить крестьян из никольской вотчины «в заповедные лета (впредь) до нашего (государева) указу».

Двинская грамота 1592 года отразила новый этап в становлении «заповедного режима». Если по торопецкой грамоте правительство считало «заповедными» годы, предшествовавшие 1590 году, то на основании двинской грамоты 1592 года можно заключить, что творцы нового режима намеревались распространить действие «заповеди» на все обозримое будущее.

Достоверные источники приказного происхождения 1590—1592 годов позволяют обнаружить наиболее характерные черты «заповедного режима», находившегося в то время в процессе формирования: 1) «заповедь» имела в виду налогоплательщиков города и деревни; 2) механизм «заповедного» режима приводила в движение инициатива отдельных землевладельцев и феодальных городов; 3) «заповедные годы» функционировали как система временных мер.

Можно отметить еще одну характерную особенность. В большинстве правительственных распоряжений о возвращении тяглых горожан и крестьян на старое место жительства вовсе не упомянуты «заповедные годы». Неизвестно, добились ли в 1588 году удовлетворения своих исков И. Непейцын и двое других деревских помещиков. Однако их сосед по поместью Д. И. Языков выиграл аналогичную тяжбу год спустя. Оригинал судного дела Языкова сохранился в полном виде, включая помещичий иск и решение приказного судьи о возвращении крестьян. Но ни один из этих документов не содержит указания на «заповедные годы».

Документы рисуют картину достаточно неожиданную. В правление Годунова крепостной режим стал впервые приобретать четкие контуры. Но и тогда приказные дельцы неохотно пользовались понятием «заповедные годы» и при решении дел часто обходились без всякой ссылки на «заповедь». Не свидетельствует ли это о том, что «заповедь» не стала еще формулой закона? Если так, то отсюда следует, что механизм «заповедных лет» возник не из законодательного акта, а из практических распоряжений властей. Финансы стали одной из главных пружин этого механизма.

К концу царствования Грозного страна пришла в неописуемое разорение, финансы страны оказались подорванными, и поступления в казну резко сократились. Необходимость преодолеть наследие Грозного живо ощущалась в самых различных сферах жизни. Меры Годунова шли на-

встречу этой потребности. По-видимому, возврат тяглых крестьян и горожан был связан поначалу не с законодательной отменой Юрьева дня, а с упорядочением налоговой системы и временным прикреплением налогоплательщиков к «государеву тяглу». «Заповедь» рассматривалась как частная, преходящая мера, призванная помочь возрождению расстроенной налоговой системы. Временные меры, преследовавшие узкофинансовые цели, очевидно, не нуждались в развернутом законодательстве. Поначалу едва ли кто-нибудь предвидел, к каким последствиям приведет новая налоговая политика.

## РЕШАЮЩЕЕ СЛОВО ЗА ДВОРЯНАМИ

Система мер по упорядочению налоговой системы не привела к полному прекращению крестьянских выходов. «Заповедь» распространялась лишь на дворовладельцев, ответственных за подать, но не распространялась на их братьев, детей и племянников. Правительство использовало это обстоятельство, когда того требовали интересы государевой службы.

В 1592 году А. Я. Щелкалов направил в южные уезды указ о наборе жителей на казачью службу во вновь построенные пограничные крепости. Набору подлежали крестьянские дети и «захребетники», не платившие государеву подать. В казаки шли также и отдельные тяглые крестьяне, сумевшие приискать и посадить на свой тяглый участок замену.

Подлинные документы по поводу казачьего набора проясняют обстоятельства, при которых произошло рождение нового режима. Крестьянские челобитные рисуют картину подлинного разбоя феодальных землевладельцев. Чтобы помешать крестьянам выйти на государеву службу, помещики били и мучили их, сажали на цепь и в «железа на смерть», прятали в своих усадьбах крестьянских жен и детей, забирали с крестьянских дворов животину и рухлядь. Ушедших крестьян феодалы пытались вернуть по суду. Правда, в своих челобитных они не могли сослаться на закон, воспрещавший выход. Но они настойчиво указывали на опасность запустения «государева тягла». Записавшиеся на службу крестьяне, со своей стороны, доказывали, что они оставили замену на покинутых наделах и, таким образом, их выход не причинил ущерба казне.

Южные помещики буквально заваливали Поместный приказ исками о возвращении своих крестьян из казаков. В итоге А. Я. Щелкалов принужден был послать воеводам новую инструкцию, строжайше воспрещавшую брать в казаки каких бы то ни было крестьян «с пашни», даже при условии замены. Как видно, дворяне быстро усвоили себе все выгоды, вытекавшие из новой финансовой политики правительства, и постарались дать им свое истолкование. Помещики южных уездов фактически обращались со своими крестьянами как с крепостными. Множилось количество споров из-за крестьян. Помещики годами ждали решения суда по своим делам. Клубок тяжб из-за крестьян рос и запутывался. Разлад внутри феодального сословия усиливался. Приказной аппарат оказался перегруженным. Чтобы разом покончить с нараставшими трудностями, власти принуждены были наконец аннулировать долгие «заповедные годы» и ограничить давность исков о крестьянах пятилетним сроком.

3 мая 1594 года дьяк А. Я. Щелкалов разрешил спор между двумя новгородскими помещиками: Зиновьевым и Молевановым. Зиновьев пытался вернуть крестьян, которых Молеванов увез из его поместья в самый последний год жизни Грозного. Давность дела побудила Щелкалова вынести решение в пользу нового владельца. Препровождая это решение в Новгород, дьяк предписал местным судьям руководствоваться пятилетним сроком давности, «а старее пяти лет суда и управы в крестьянском вывозе и во владенье челобитчиком не давати и им отказывати». Одним росчерком пера главный дьяк государства Российского аннулировал законодательство 80-х годов — старые «заповедные лета».

Многолетняя практика возвращения крестьян старым землевладельцам привела к тому, что временные и преходящие меры стали постепенно превращаться в постоянное узаконение. Сознание современников чутко уловило этот рубеж. В 1595 году новгородские монахи смогли написать: «Ныне по государеву указу крестьяном и бобылем выходу нет».

Чтобы верно интерпретировать исторический источник, надо прежде всего уточнить понятия, употребленные им. В этой связи уместно будет напомнить, что для современников Годунова понятие «царский указ» не совпадало с понятием «закон». Любое частное решение власть выносила от имени царя посредством формулы «по государеву указу». Отсюда следует, что слова новгородских монахов об «указе» Федора не обязательно имели в виду развернутый законодательный акт против крестьянского выхода. Кстати, их слова очень мало напоминают точную цитату из текста закона.

То, что ученым не удалось отыскать закон об отмене Юрьева дня, нисколько неудивительно. Значительная часть архивов XVI века исчезла бесследно. Необъяснимо другое. При вступлении на трон Лжедмитрий I (1605—1606) велел собрать законы своих предшественников и объединить их в Сводный судебник. Его приказ выполняли дьяки, возглавлявшие суды при царях Федоре Ивановиче и Борисе Годунове. В их руках были нетронутые архивы. Тем не менее они не смогли найти и включить в свод законов указ, аннулировавший Юрьев день. Эта странная неудача может иметь лишь одно объяснение: тщетно разыскиваемый указ, по-видимому, никогда не существовал.

● НАУКА. ВЕСТИ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ

# ЗАГАДКИ СЛУХА ДЕЛЬФИНА



**Дельфин известен человеку уже тысячи лет. Однако до сих пор он остается для нас существом во многих отношениях еще загадочным. Одна из загадок — удивительный слух дельфина, позволяющий ему слышать звуки, недоступные слуху многих других зверей и человека. Изучение слуха дельфина началось сравнительно недавно и дало уже ряд интересных результатов.**

**Автор публикуемой статьи — доктор биологических наук В. П. Морозов — руководит группой биоакустики Института эволюционной физиологии и биохимии имени И. М. Сеченова АН СССР. Его перу принадлежат многие научные труды по биоакустике человека и дельфина. Статья «Загадки слуха дельфина» написана им по материалам работ советских и зарубежных исследователей (в том числе и самого автора и его сотрудников), опубликованных в различных научных журналах и монографиях.**

**Доктор биологических наук В. МОРОЗОВ**

### ОНИ СЛЫШАТ НЕСЛЫШИМЫЕ ЗВУКИ

Если мы хотим узнать, слышит ли человек определенный звук, то проще всего спросить его об этом. Но как спросить животное, пусть даже такое высокоразвитое, как дельфин? Тем не менее обмен информацией между человеком и дельфином в форме «вопрос — ответ» вполне возможен. Для этого существует ряд методов, и в частности основанных на образовании у животного условного рефлекса.

...Наш подопытный дельфин Аврора — временный пленник акустической лаборатории Карадагской биостанции — задачу опыта хорошо усвоил и выполнял ее с видимым удовольствием. В ожидании звукового сигнала он терпеливо стоит «на старте» в середине вольера. Услышав сигнал, он буквально бросается к шарику из оргстекла, подвешенному на ниточке около подводного излучателя звука, и толкает его носом, за что и получает вознаграждение — небольшую рыбку-ставриду.

Задача опыта, конечно, пустяковая для такого «интеллектуального» зверя. Но суть эксперимента не в этом, а в том, что, выполняя по сигналу то или иное действие, животное может ответить исследователю на многие, порой довольно сложные вопросы. В данном случае вопрос ставится так: каков предел слуховой чувствительности дельфина? Точнее, какова минимальная сила звука и максимальная его высота, доступные дельфиньему слуху?

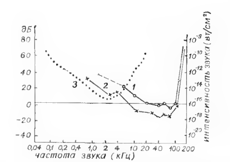
Опыт продолжается: звуки даются все слабее. Дельфин по-прежнему выполняет по сигналу свое несложное задание. Значит, звук слышит. Но вот силу звука очередного сигнала еще немного уменьшили. Сигнал звучит, а дельфин остается на месте. Вывод ясен: животное звука не слышит. Опять увеличили немного силу звука. Дельфин реагирует на него, то есть слышит. Значит, здесь, между этими двумя градациями силы звука, и находится предел остроты слуха дельфина, или, как говорят физиологи, порог его слухового восприятия.

Посмотрим, чему же равен этот порог? Исследования, проведенные биоакустиком Джонсоном (США), а также в нашей лаборатории и другими авторами, показали, что максимальная острота слуха дельфина примерно на 20—26 дБ (а у косатки на 30 дБ!) выше максимальной чувствительности слуха человека. Иначе говоря, дельфин слышит звуки, энергия которых в 400 (а косатка — чуть ли не в 1000!) раз меньше энергии едва слышимых нами (людьми) звуков. Значит, слух дельфинов и их сородичей косаток в 400—1000 раз острее нашего.

Проведем еще один эксперимент: будем изменять высоту звука, служащего нашему дельфину сигналом к действию. На шкале генератора последовательно устанавливаем частоту звука — 100 Гц, 1000 Гц, 10 000 Гц. Аврора прекрасно их слышит. Идем дальше — 20 000 Гц, 40 000 Гц, 60 000 Гц. Удиви-

тельно, но дельфин слышит все лучше и лучше.

Известно, что слух человека способен воспринимать звуковые колебания, частота которых составляет приблизительно от 20 до 16 000 Гц. Более высокие звуки не доступны человеческому слуху, но именно эти ультразвуки и слышит дельфин. Более того, здесь, в области высоких ультразвуковых частот — 60 000—100 000 Гц, и лежит зона наилучшей чувствительности слуха дельфина. У нашего дельфина предел слуха по высоте оказался равным 142 000 Гц. Это почти в 10 раз превышает предельные возможности слуха человека.




**Сравнение аудиограмм, то есть графиков, отражающих слуховую чувствительность человека (кривая 3) и дельфинов (кривые 1, 2), показывает, что дельфины слышат звуки, недоступные слуху человека как по силе, так и по частоте.**

## ОНИ «ВИДЯТ УШАМИ»

Давайте закроем глаза и постучим чайной ложечкой наугад по предметам на нашем столе. Мы легко обнаружим стакан, по глухому «ватному» звуку — хлеб. А вот металлический звон серебряной сахарницы. Все предметы, оказывается, можно определить на слух.

Итак, звук, который издают предметы при ударе (сила, высота, тембр, продолжительность), зависит от материала, из которого они сделаны. Этот физический закон давно «изучили» дельфины и применяют его на практике. Времени у них для этого было предостаточно — миллионы лет эволюции.

Считается, что жизнь зародилась в океане и лишь спустя миллионы лет живые организмы, вроде вылавливаемых еще и ныне древних рыб латимерий, вышли на сушу, чтобы начать ее завоевание. Никто точно не знает, кто были предки дельфинов. Несомненно одно—они были наземными млекопитающими. У них были лапы, хвост, шерсть, дышали они воздухом при помощи легких, рожали живых детенышей, которых вскармливали молоком. Неизвестно, что заставило их переселиться в воду: недостаток ли пищи или обилие врагов? Но, начав вторично свой водный образ жизни, предки дельфинов обнаружили весьма неприятное свойство водной среды: даже в очень чистой воде дальше 10—20 метров ничего не увидишь. А если занырнуть поглубже или вода вдруг станет мутной?

Но чтобы ориентироваться по слуху, надо заставить предметы звучать. Слепой человек пользуется для этого посохом. Дельфины приспособили для этой цели звуковую волну, точнее, звуковой щелчок, или локационный импульс, который они издают при помощи сложного лабиринта воздушных каналов и мешков, расположенных в верхней части головы над черепной коробкой. Эти локационные импульсы, необычайно короткие и резкие (их. длительность — десятитысячные доли секунды), выполняют роль ударного молоточка, как бы заставляющего звучать подводные предметы, а точнее, отражать эхо. Подобно тому как разные предметы при ударе издают разные звуки, точно так же и характер эха различается при отражении от предметов из разных материалов.

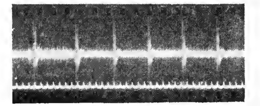
К тому же дельфины научились излучать импульсы узким направленным пучком при помощи специальной жировой фокусирующей линзы и черепа-рефлектора. Это дает им возможность направлять звуковой луч-импульс на различные подводные предметы, как луч фонарика. Натолкнувшись на любое препятствие, звуковой луч-импульс в виде эха возвращается обратно к дельфину, неся в себе информацию о свойствах предмета.

Вот здесь-то и происходит одно из многочисленных чудес природы: дельфин без участия глаз как бы видит предмет ушами. Причем в отличие от зрительного восприятия он не только может оценить внешний вид предмета (размеры, форму, характер поверхности), но и прекрасно различить, например, материал, из которого сделан предмет. В опытах известного советского биоакустика Н. А. Дубровского и его коллег дельфин свободно отличал сталь от латуни, свинца, эбонита, оргстекла, резины, воска и т. п. Зрение здесь не участвовало, так как эти материалы предъявлялись дельфину для опознания в форме шаров одинакового цвета и диаметра. Кроме того, известно, что подобные задачи дельфин прекрасно решает ночью в темноте.

## ОНИ ИЗМЕРЯЮТ РАССТОЯНИЯ НА СЛУХ

Звук в воде распространяется с постоянной скоростью (1500 м/сек.). Таким образом, чем дальше предмет, тем больше времени нужно, чтобы звуковой импульс

**Серии коротких звуковых щелчков, издаваемых дельфином, выполняют роль своего рода ударных молоточков, заставляющих предметы отражать эхо и тем рассказывать о себе.**



добежал от дельфина до предмета и вернулся обратно в виде эха. Опыты показали, что дельфин способен оценить это время, а следовательно, и расстояние до лоцируемого предмета.

Свои локационные импульсы дельфин излучает в виде серий, то есть часто следующих друг за другом посылок. Многочисленные измерения показали, что временной интервал между локационными импульсами дельфин изменяет пропорционально расстоянию до интересующего его предмета: чем дальше расстояние, тем реже следуют друг за другом его локационные импульсы. И наоборот, они становятся всё чаще по мере того, как дельфин приближается к предмету, например, к рыбе, брошенной в воду.

Оказалось, дельфин излучает каждый свой последующий локационный щелчок лишь после прихода эхо-сигнала от предыдущего щелчка. Притом не сразу, а лишь спустя некоторое время (в среднем около 20 мсек.). Эта задержка, по-видимому, необходима дельфину для анализа эхо-сигнала и извлечения из него полезной информации («Биофизика», т. 17, вып. 1, 1972).

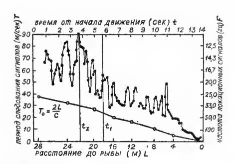
Сама по себе способность высших животных к оценке коротких звуковых интервалов — известный физиологический факт. На этом свойстве слуха, в частности, основана способность животных и человека определять направление на источник звука благодаря оценке разности во времени прихода звуковой волны в правое и левое ухо.

Удивляет лишь быстрота переработки сложной звуковой информации в слуховой системе дельфина: эхо от интересующего предмета дельфин выслушивает всего лишь около 0,02 секунды, после чего посылает очередной зондирующий импульс. Успевает ли он за это время полностью осмыслить полученную информацию или копит ее от многих импульсов и производит оценку за более длительный срок? Есть основание думать, что дельфину доступен и тот и другой способ.

Длительность временно́го интервала между излученным импульсом и эхо-сигналом всегда строго пропорциональна расстоянию до предмета. За миллионы лет своей эхолокационной практики дельфины изучили эту нехитрую связь досконально. Опыты показали, что дельфин с дистанции в 5—10 метров способен обнаружить разницу в расстояниях до предметов всего в несколько сантиметров.

Иногда дельфин начинает издавать очень редкие, почти что одиночные импульсы или короткие серии («пачки импульсов»), притом значительно увеличенной силы. По-видимому, это связано с локацией очень удаленных предметов: дельфину приходится долго ждать возвращения эха.

Чемпионом по дальности эхолокации, безусловно, можно считать ближайшего родственника дельфинов — кашалота. Он кормится глубоководными кальмарами, обитающими на глубине 400—600 метров и глубже. Однако зачем же нырять зря так глубоко, если на поиски можно послать




Чем ближе дельфин подплывает к брошенной в воду рыбе, тем меньше время, необходимое для обратного прихода отраженного от рыбы эхо-сигнала. В соответствии с законом $T_0 = \frac{2L}{C}$ (где L — расстояние до рыбы, C — скорость звука в воде) дельфин регулирует частоту следования своих локационных щелчков — это показывает график.

звуковую волну? Акустическая эхолокационная система кашалота выглядит поистине грандиозной. Это настоящая «дальнобойная пушка» длиной около 5 метров, которая занимает чуть ли не треть тела животного. Так же, как и у дельфинов, она расположена в головной части над верхней челюстью, отчего голова у кашалота кажется непомерно большой.

Существует мнение, высказанное киевским исследователем В. А. Козаком, что эхолокатор кашалота работает без участия слуха, так как кашалот якобы имеет другой орган для восприятия и анализа эхо-сигналов, подобный сетчатке глаза («акустический глаз»). Были гипотезы, приписывающие подобный механизм эхолокации и дельфинам. Однако подавляющее большинство исследователей не разделяют этой точки зрения, считая, что дельфин, кашалот, так же как и наземные «специалисты» по эхолокации — летучие мыши, в качестве приемника эхо-сигналов используют не что иное, как слух, но удивительно изощренный и специально приспособленный для этой цели («Журнал эволюционной биохимии и физиологии», т. 13, № 1, 1976).

Что же касается кашалота, то особенности устройства его эхолокатора (например, грандиозные размеры) можно объяснить спецификой его работы, и прежде всего необходимостью быть дальнобойным. Доказано, что кашалоты охотятся иногда на глубинах до 1500—2000 метров (на этих глубинах нередко находили трупы кашалотов, запутавшихся в бронированных трансконтинентальных телефонных кабелях).

## ИМ НЕ МЕШАЕТ СИЛЬНЫЙ ШУМ

Одна из удивительных особенностей слуха дельфина — способность слышать очень слабые сигналы на фоне сильных шумов. Легко подсчитать, что эхо-сигнал, отраженный, например, от рыбки, появление которой в воде (даже если опустить ее с величайшей осторожностью, бесшумно) дель-

фин безошибочно обнаруживает с расстояния 30 метров, составляет миллионные доли энергии прямого локационного сигнала, то есть представляет собой ничтожно слабые звуки. Достаточно сказать, что дельфин способен слышать эхо от дробинки, опущенной в воду за 4 метра от него. Уже это само по себе говорит об исключительной остроте слуха. Однако надо учесть, что столь слабые звуки дельфин воспринимает на фоне довольно сильных шумов, превосходящих в сотни раз полезный сигнал. Источниками этих шумов в естественных условиях являются само вечно шумящее море, его многочисленные обитатели, собственные локационные и свистовые сигналы дельфина, голоса его сородичей, наконец, реверберационные помехи, то есть эхо от посторонних предметов — дна, поверхности воды, тел других дельфинов, снующих рядом, и т. п. Как же дельфину удается в таком невообразимом хаосе посторонних звуков слышать сверхслабые эхо-сигналы?

В ряде научных статей нами было высказано предположение (подтвержденное экспериментально), что столь удивительной тонкости слуха в условиях сильных шумовых помех дельфин обязан острой пространственной избирательности и направленности своего слухового восприятия.

Если человек хочет услышать очень слабый звук или собеседника в шуме, он направляет свое внимание к источнику звука, поворачивается к нему лицом, приставляет к ушной раковине руку в виде рупора, чтобы побольше «захватить» энергии звуковой волны. Так, например, в шумной комнате за праздничным столом, где каждый разговаривает с каждым, мы при желании слышим слова более удаленного соседа, несмотря на громкую речь ближайших соседей, музыку, пение. Этот удивительный эффект направленности и избирательности слухового внимания в научной литературе так и получил название «эффект вечеринки».

Что касается слуха дельфина, то оказалось, что подобным свойством направленного (избирательного) восприятия он наделен в высшей степени. Высокие ультразвуки (80 000—100 000 Гц), на которых работает эхолокатор дельфина, животное способно максимально хорошо слышать только в том случае, когда источник звука расположен строго впереди по осевой линии тела дельфина. Малейшее отклонение источника звука в сторону резко ухудшает его слышимость дельфином. Поэтому слух дельфина и оказывается нечувствительным к любым источникам шума, если они расположены сбоку. Практически они не существуют для дельфина, что и помогает ему слышать полезный сигнал. (Прямое экспериментальное доказательство этого феномена впервые было получено в нашей лаборатории. Об этом опубликовано в журнале «Биофизика», т. XX, вып. 3, 1975.)

Таким образом, дельфин оказывается связанным с интересующим его объектом как бы узким звуковым каналом, представляющим собой нечто вроде трубки фонендоскопа, которым врач выслушивает больного.

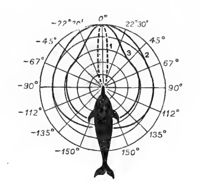
В основе такой острой пространственной направленности слуха дельфина лежит так называемый бинауральный эффект, то есть взаимодействие нервных центров правого и левого уха. Физиологические механизмы этого эффекта на примере слуха летучих мышей, также, кстати сказать, обладающего острой направленностью, подробно изучены в лаборатории профессора А. И. Константинова (Ленинградский университет), а для других животных — профессором А. А. Альтманом (Институт физиологии имени И. П. Павлова).

Советский биоакустик Н. А. Дубровский, изучая со своими сотрудниками слух дельфина, установил еще одну его любопытную особенность, позволяющую объяснить нечувствительность дельфина к реверберационным помехам. Дельфин, по-видимому, способен к так называемому временному стробированию. Вот его суть: дельфин способен максимально повысить чувствительность своего слуха в момент, когда должно приходить эхо от интересующего его объекта, и загрубить слуховую чувствительность на все остальное время. Дельфин словно бы открывает на очень короткое время слуховой канал, чтобы пропустить и воспринять интересующий его эхо-сигнал, а во все остальное время держит слух закрытым.

Такая способность дельфина уберегает его слух от вредного действия массы ненужных звуков (в том числе и от его собственных), а главным образом от эха, отраженного от предметов, расположенных по ходу локационного сигнала ближе или дальше интересующего дельфина предмета. Быстрота, с которой дельфин «отстраивается» от эхо-помех, оказалась феноменальной: 0,0002—0,0005 секунды. Это означает, что сильная звуковая помеха, пришедшая раньше или позже этого времени, для слуха дельфина не имеет значения. Даже очень слабый сигнал рядом с этой помехой будет воспринят и проанализирован. Образно говоря, в слухе дельфина существует как бы пространственное и временное окно, через которое дельфин пропускает только полезную информацию и не пропускает шум. О том, что это поистине удивительное свойство слуха дельфина, говорит хотя бы тот факт, что для слуха человека помеха сохраняет свое зловредное действие даже в том случае, если она отстоит во времени от полезного сигнала на величину в тысячу раз большую.

## У НИХ ДВА ТИПА СЛУХА

Остронаправленный слух в виде трубки фонендоскопа, безусловно, хорош, он дает дельфину возможность, преимущество выслушивать только строго определенные предметы, которые он сам же и заставляет «звучать», то есть отражать эхо. Но такой слух и явно плох, так как не позволяет слышать ничего, что творится вокруг. Как




Помимо остронаправленного вперед эхолокационного слуха (кривая 1), у дельфина есть слух «кругового обзора» (кривая 2), весьма сходный с пространственным слухом человека (кривая 3).

же дельфину слышать своих сородичей, узнать о приближении врагов, если звуки эти исходят сбоку или сзади? Оказывается, природа об этом позаботилась, и слух «кругового обзора» у дельфина тоже есть (он сходен с пространственным слухом большинства наземных животных и человека).

Физиологическая разница между двумя типами слуха, которыми наделен дельфин, состоит в том, что работают они на разных звуковых частотах, подобно тому, как радиоприемник работает на разных частотах электромагнитных колебаний. Так, если эхолокационный остронаправленный слух действует на высоких ультразвуковых частотах (80 000—100 000 Гц), то слух «кругового обзора» — только на сравнительно низких (для дельфина) частотах (1000—10 000 Гц). В основном это свистовые, или так называемые коммуникационные звуковые сигналы, при помощи которых дельфины «переговариваются» между собой, а также любые другие звуки, исходящие из окружающего пространства и лежащие в звуковом диапазоне частот.

Подобное частотное разделение слухового восприятия дельфина на два диапазона весьма целесообразно. Известно, что низкочастотные звуки распространяются от породившего их источника равномерно во все стороны, подобно, например, звукам колокола. Эти звуки меньше поглощаются в водной среде, чем ультразвуки, и потому слышны на большом расстоянии. Поэтому они лучше всего подходят для коммуникационных сигналов, которые должны быть хорошо слышны всем вокруг.

Вместе с тем низкочастотные звуки плохо отражаются от мелких предметов. Согласно закону Гюйгенса, они имеют свойство обходить мелкие препятствия, не отражаясь или мало отражаясь от них, так как длина звуковой волны существенно больше преграды. Поэтому низкочастотные звуки для эхолокации мелких предметов, таких, например, как 15—20-сантиметровая рыба-ставрида, оказываются малопригодными (длина волны дельфиньего свиста частотой 1000 Гц составляет в воде 150 сантиметров).

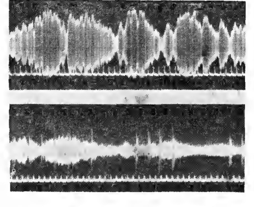
Другое дело — высокочастотные звуки типа ультразвуков — 85 000—100 000 Гц. Длина их волн в воде составляет 2—1,5 сантиметра, что и обеспечивает им свойство прекрасно отражаться от мелких предметов. Кроме того, ультразвук в отличие от низкочастотных звуков имеет свойство распространяться от источника, как уже отмечалось, узким направленным пучком, как луч прожектора.

Надо полагать, что первым в процессе эволюции появился у животных слух низкочастотный — звуковой. Этим более примитивным типом слуха обладает большинство животных, включая таких, как рыбы, лягушки, и т. п. Второй ультразвуковой, или эхолокационный, слух появился в процессе эволюции значительно позже как некая добавка к прежнему типу слуха. Причем добавка, имеющая совершенно самостоятельное значение и назначение.

«Входные ворота» для этих двух типов слуха у дельфина разные. Более древний, обычный тип слуха имеет «входные ворота» в тех местах на голове дельфина, где когда-то у их далеких предков были уши. Известно, что ушей у дельфина нет, а наружные слуховые отверстия сильно сжаты. Тем не менее звук они проводят прекрасно. Это хорошо доказал в своих интересных радиотелеметрических опытах с дельфинами известный советский биоакустик Е. В. Романенко.

Новый — ультразвуковой — тип слуха имеет другие «входные ворота». Считается, что расположены они по бокам нижней челюсти дельфина.

Могут ли эти два типа слуха дельфина работать одновременно? По-видимому, да, поскольку дельфин способен издавать коммуникационные сигналы (то есть «разговаривать» с сородичами) и одновременно излучать серии эхолокационных сигналов, то есть что-то «исследовать» при помощи эхолокационного слуха. Таким образом,



Осциллограмма типичных свистов дельфина (вверху) и свистов с одновременным излучением коротких серий локационных щелчков (внизу).

двум типам голоса дельфина соответствуют и два типа слуха: древний коммуникационный и новый эхолокационный.

## У НИХ ЕСТЬ ЧЕМУ ПОУЧИТЬСЯ

Известные американские биоакустики Джонсон и Эванс, приезжавшие в нашу страну в 1977 году, рассказали об устройстве, позволяющем человеку ориентироваться в воде на слух (по принципу эхолокатора дельфина). Аппарат этот, правда, довольно громоздок и пока, разумеется, не столь совершенен.

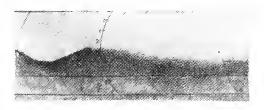
Попытки создать подобные аппараты предпринимались давно. Еще в 1966 году на международном симпозиуме в Италии, посвященном памяти Спалланцани, проникшего в тайну эхолокации летучих мышей, ученые разных стран рассказывали об устройствах типа «акустических очков» для слепых, позволяющих им с помощью слуха «видеть» окружающую обстановку. О такого рода попытках неоднократно рассказывал в своих трудах американский ученый Дональд Гриффин.

К сожалению, несмотря на то, что в конструкции акустических очков для слепых заложен тот же принцип ориентации по слуху, который используется дельфинами и летучими мышами, разрешающие возможности этих систем пока что оставляют желать лучшего.

Правда, известно, что слух слепых людей значительно лучше приспособлен для анализа коротких звуковых щелчков типа эхосигналов дельфина. Эта способность развилась у слепых в качестве компенсации за отсутствие зрения. Опыты показали, что некоторые слепые обладают способностью обнаруживать препятствия и различать предметы, анализируя эхо-сигналы, отраженные от этих предметов. В обыденной жизни слепые с этой целью постукивают посохом по полу, щелкают пальцами — так они получают необходимое эхо. Эти наблюдения позволяют надеяться, что рано или поздно аппарат — акустические очки для слепых — будет усовершенствован и заменит посох.

Для измерения расстояний и обнаружения подводных предметов дельфины используют звуковую волну миллионы лет. Человек же научился этому сравнительно недавно. Так, например, для измерения глубины моря (а это необходимо, например, чтобы бросить якорь) моряки в течение многих тысячелетий бросали за борт груз на веревке, так называемый лот. Использовать для этой цели звуковую волну впервые пришло в голову русскому изобретателю К. В. Шиловскому и несколько позднее французу Ланжевену. Совместный патент на этот способ был получен ими в 1916 году.

Современный эхолот служит не только для быстрого измерения глубины и даже вычерчивания рельефа морского дна, что весьма важно для научных целей, но и для многих других задач, о которых интересно, например, рассказано в книге И. Клюкина «Нептун оглушен».





Рельеф морского дна, составленный эхолотом (вверху), и эхограмма большого косяка ставриды, полученная при помощи рыболокатора.

Без такого прибора трудно представить себе и современное рыболовецкое и рыбопоисковое судно. Звуковой луч рыболокатора обшаривает морские глубины и сообщает о косяках рыбы. Однако рыболокатор может все же и обмануться, приняв за косяк рыбы, например, скопление в воде пузырьков воздуха. Дельфин же никогда не обманывается. Поэтому, естественно, перед наукой стоит задача выяснить, как это ему удается, какие тонкие механизмы слуха дельфина обеспечивают высокую надежность его «слуховидения».

Изучение строения слухового органа дельфина уже дает некоторые успехи в этом направлении. Московские исследователи Н. В. Липатов и Г. Н. Солнцева установили любопытную деталь в строении органа слуха дельфина: несмотря на то, что ушей у дельфина нет и слуховые проходы снаружи плотно закрыты, внутри они заполнены воздухом и сильно удлинены. Авторы высказали гипотезу, что такое строение слуховых каналов помогает лучше слышать подводные звуки. Доказательством правильности гипотезы послужили опыты на человеке. Известно, что под водой у человека в значительной степени снижается слух. Но вот если в уши человеку, погруженному в воду, вставить трубочки, устроенные по типу ушных каналов дельфина и заполненные воздухом, то острота слуха человека под водой увеличивается в 8—10 раз.

Однако еще немало удивительных свойств слуха дельфина остается для человека загадкой. Надо полагать, что разгадка их сулит нам решение многих технических задач и особенно тех, которые возникли в последние годы в связи с освоением человеком океанских глубин.

# НАУКА КАК ОБЪ

Кандидат экономических наук В. РАПОПОРТ, заведующий лабораторией Всесоюзного научно-исследовательского института системных исследований (ВНИИСИ).

Вряд ли существует еще один вид человеческой деятельности, который так мало приспособлен для планирования и управления и так нуждается в этом, как современная наука. До середины нынешнего века ни ученые, ни широкая публика не подвергали сомнению первую часть этого тезиса и практически не задумывались над второй.

Действительно, казалось многим, как можно управлять творческими процессами, связанными с изучением неизвестного, поиском нового, осмыслением непонятного? Научная деятельность, апофеоз которой представляет открытие, до сих пор привлекает еще всех нас своей сенсационностью. И вдруг разговоры о том, каким должно быть открытие и, более того, когда оно должно свершиться! А мы еще так хорошо помним классические примеры неожиданности научных результатов: «эврику» Архимеда, яблоко Ньютона, провидческий сон Менделеева... И если говорить о неожиданности, а не о случайности, то подобных примеров много и в наши дни.

И если все это так, то нужно ли планировать научные результаты? Ведь о застое в науке говорить не приходится: обилие научных новостей все нарастает. Не преждевременные ли это выдумки досужих экономистов?

Чтобы понять остроту проблемы, давайте задумаемся над одним из выводов XXV съезда партии: «Наука превратилась в непосредственную производительную силу общества». Прежде всего это означает, что в наши дни все виды общественной производственной деятельности — от выплавки металла и изготовления цветных телевизоров до выпечки хлеба и приготовления питьевой воды — основаны на использовании выводов и рекомендаций науки. Более того, возможности удовлетворения возрастающих материальных и энергетических потребностей без применения новых научных и технических решений практически исчерпаны. Чтобы увеличить выпуск товаров и услуг за счет имеющихся ресурсов, создать новые изделия, повысить качество продукции и эффективность ее производства, все в больших объемах требуются новые знания, причем не абстрактные, а обладающие содержанием и формой, доступными для конкретного использования. И если мы хотим целенаправленно и планово повышать уровень благосостояния советского народа, мы просто вынуждены планировать производство и применение новых знаний. И соответственно — управлять этими процессами.

Но, с другой стороны, наука, ставшая сегодня производительной силой, принципиально отличается от других видов производственной деятельности. Она нуждается в совершенно особых, только ей присущих методах и формах управления.

Прежде всего это обусловлено творческим характером научной деятельности. Ее черты — неповторяемость возникающих задач, индивидуальность методов и приемов их решения, доминирующая роль оригинального мышления, непредсказуемость наиболее важных результатов. Поэтому, хотя в сферу науки вовлекается все больше людей и средств, вероятность научных открытий, как и прежде, зависит в значительной степени не только от общих затрат труда, но и от квалификации и способностей отдельных ученых.

Управлять этими людьми, указывая, что, как и когда им делать,— в принципе ошибочно, история это убедительно доказала. На первый план здесь выступают оценка научной и практической актуальности разрабатываемых проблем, стимулирование наивысшей творческой активности научных работников, создание наиболее благоприятных условий для проведения исследований и реализации их результатов.

Не меньшее влияние на содержание научной деятельности и организацию управления ею оказывает специфика предмета и продукта труда исследователей. Это научные знания, информация.

Объективные сведения об имевших место фактах, о свойствах материи и законах ее движения являются основой науки, обладают абсолютной ценностью. Поэтому накопление знаний считалось важнейшей задачей науки со времен ее зарождения. Но превращение науки в непосредственную производительную силу требует существенного расширения задачи: не только собирать и накапливать знания, но и активно использовать их для удовлетворения общественных потребностей.

Поэтому в современных условиях ценность производимых знаний становится относительной и определяется их полезностью. Эту полезность нельзя понимать утилитарно и отождествлять с величиной прямой материальной отдачи. Полезность определяется и влиянием новых знаний на развитие самой науки на глубину отображения ею законов материального мира и общественного сознания. Но в любом слу-

# ЕКТ УПРАВЛЕНИЯ

чае ценность вырабатываемых знаний зависит от того, насколько хорошо мы представляем возможности их использования. Ученый должен уметь доказать, что добытые им знания окажутся полезными для общества.

Однако в условиях, когда наука делится на сотни различных отраслей знаний, а практика способна потреблять эти знания в самых невероятных сочетаниях, предсказать возможные пути их использования очень непросто.

Слишком сложны современные наука и техника и уж очень высоки темпы их развития, чтобы можно было даже блестящим, но «невооруженным» умом заглянуть в их недалекое будущее. Поэтому и появилась новая отрасль науки — прогностика, которая, овладев специальным математическим и аналитическим аппаратом, с помощью самой мощной вычислительной техники, привлекая в качестве экспертов очень разных и наиболее эрудированных ученых, прогнозирует результаты применения добываемых сегодня знаний. Все более широкое применение прогнозирования — вот первейшая основа для объективной оценки актуальности выбираемых тем и объектов исследований, для обоснованного планирования науки и эффективного управления ею.

Есть и другие проблемы, обусловленные особенностями использования информации как предмета и продукта научного труда. По мере развития науки и расширения сферы применения ее результатов потребность в новых знаниях не уменьшается, а постоянно растет, и растет все быстрее. В то же время добывать новые знания становится все труднее и дороже. Это наблюдается всюду. В естественных и технических науках некоторые объективные причины, казалось бы, более очевидны: приходится создавать сложнейшие экспериментальные и исследовательские установки, венцом которых являются гигантские синхрофазотроны или радиотелескопы, стóящие дороже средних заводов, запускать приборы в космос или на дно океана, проводить тысячи и миллионы наблюдений, замеров и расчетов в течение многих лет.

Но и в гуманитарных науках информация становится более труднодоступной. Здесь сильнее проявляется действие другой, не столь очевидной причины. Дело в том, что чем больше масса добытой информации, тем дольше нужно исследователю ее осваивать, чтобы перейти к поиску новой. А с другой стороны, как легко теряются в море уже известных сведений крупицы с таким трудом полученных новых знаний!

Возникает странная ситуация: чем больше людей занято научными исследованиями и чем обширнее становится масса добытых знаний, тем, в отличие от материальных благ, дороже они становятся. Парадокс состоит и в том, что, хотя информация, если она на чем-либо зафиксирована,— продукт практически вечный, она в то же время продукт удивительно «скоропортящийся». Ведь бóльшая часть новых знаний, особенно предназначенных для производственного использования, в значительной степени обесценивает прежние сведения. Кто не слышал о классических научных драмах, когда ученый или коллектив, успешно завершивший многолетние исследования, узнает через несколько дней или недель, что где-то получены новые данные, перечеркивающие всю проделанную работу?

Чтобы хоть как-то сохранить полученные знания для использования, не дать им затеряться во времени и пространстве, все больше специалистов занимаются уже не исследованиями, а только фиксацией, систематизацией, хранением и поиском уже имеющейся информации. Применяющаяся при этом техника стоит миллионы рублей.

Но, несмотря на все эти усилия, изучить всю массу даже опубликованной научной информации становится практически невозможно.

Все это, вместе взятое,— увеличение потребности в научных знаниях, возрастание трудоемкости и стоимости их производства,— вызвало во всех странах одну общую устойчивую реакцию: увеличение затрат на науку и числа научных работников. Причем какими темпами!

Затраты на исследования, например, даже в развитых странах за последние 30 лет выросли в 20 раз! Сейчас на образование, исследовательские и проектно-технологические работы в совокупности затрачивается столько же средств, сколько на строительство новых предприятий и расширение действующих.

Никогда в истории человечества не наблюдался и такой бурный рост числа научных работников, как в последнюю четверть века. Он опережал увеличение численности производственных работников в 5—6 раз. Почти $^{9}/_{10}$ профессиональных ученых — наши современники, а четверть из них работает в СССР.

Картина, прямо скажем, грандиозная и впечатляет даже искушенных специалистов. Но достигнутое положение, если учитывать современные требования к науке, является источником не только гордости, но и большой организационной проблемы. Даже если общество готово и далее увели-

чивать долю своего дохода, выделяемого на науку, то возможности обеспечения этого роста дефицитными ресурсами — уникальным оборудованием и, самое главное, кадрами — близки к пределу.

Во-первых, нельзя ориентироваться на превращение всего самодеятельного населения в научных работников: ведь общество имеет множество других интересов. Во-вторых, профессиональные требования к научным работникам ограничивают доступ в эту сферу многим людям в силу субъективных свойств их характера и склада ума. Если мы хотим действительно повышать эффективность научной деятельности, вопрос профессионального отбора должен стоять на одном из первых мест.

Вопрос отдачи, производительности труда в науке столь же кардинален, как и в других сферах общественной деятельности. Но здесь он еще неизмеримо сложнее в силу творческого характера труда и особых свойств информации как его конечного продукта. Вот несколько достаточно красноречивых примеров.

Чей труд считать более продуктивным: специалиста, опубликовавшего десяток статей, разъясняющих и уточняющих известные положения, или специалиста, написавшего всего одну статью, но освещающую принципиально новое решение? Ведь в фундаментальной науке, кроме публикаций и отчетов, нет других видимых и учитываемых результатов труда.

Что ценнее: статья на 5 страницах, написанная через день после завершения исследования, или книга в 300 страниц, обобщающая состояние проблемы и ее эволюцию за долгий период? Или еще: один работник или коллектив исследовал проблему в течение многих лет и квалифицированно доказал ее неразрешимость, а другой случайно натолкнулся на новое и очень плодотворное решение. Кто из них работал эффективнее и чья отдача объективно выше?

Если некоторым читателям покажется, что можно ответить на эти вопросы легко и однозначно, мы им только позавидуем. Практика как раз убедительно доказала, что одного здравого смысла при оценке научной деятельности явно недостаточно.

Трудности решения всех этих вопросов в значительной мере вызываются тем, что любое творчество, в том числе и научное, строго индивидуально, что в большинстве случаев содержание и результаты научных работ несравнимы, возможности их применения исключительно разнообразны и практически не зависят от самих ученых.

Так что же, речь идет о неразрешимой проблеме? Нет. Известен уже интересный и перспективный опыт достаточно объективной оценки эффективности научного труда для разных целей, в том числе для лучшей его организации и стимулирования. Еще более многообещающи некоторые современные научные исследования, основанные на применении новейших математических методов, достижений кибернетики, социальной психологии, экономики. Достаточно сказать, что две специальные научные дисциплины — информатика и науковедение — в значительной степени ориентированы на решение этих проблем. Решение, безусловно, будет найдено, но нельзя ожидать, что оно окажется простым и общепонятным. И можно с уверенностью сказать, что если с ростом культуры все более широкая публика сможет достаточно объективно оценивать произведения литературы и искусства, выступления мастеров художественной гимнастики и фигурного катания, то в оценке эффективности научных результатов ей придется все же полностью полагаться на суждения экспертов: логики, вкуса, эрудиции и даже широкого кругозора здесь будет недостаточно.

Эффективность науки определяется не только квалификацией ученых и их стремлением добиться высоких результатов, она во многом зависит от организации исследований. Сюда относятся распределение заданий между коллективами и работниками, обеспечение их необходимыми средствами и условиями, налаживание нормальных отношений между администрацией и учеными, интенсивный обмен полученной информацией и обсуждение достигнутых результатов.

Сложность возникающих при этом проблем и невозможность решения их традиционными, пригодными для других видов деятельности методами можно показать на таком примере.

Всем известно, что дублирование в науке вредно: оно приводит к изобретению велосипедов, связано с потерей времени и труда, отвлечением ресурсов от более эффективных сфер применения.

В то же время известна и успешная практика конкурсного выполнения исследовательских и особенно проектных работ. Но ведь это тоже дублирование! Только дублирование организованное, целенаправленное, плодотворное.

На первый взгляд параллельная работа нескольких ученых или целых научных коллективов над одной и той же проблемой кажется очень неэкономичным способом организации, особенно в условиях острого недостатка ресурсов и наличия массы других нерешенных проблем. Но в науке и технике эффект от по-настоящему творческого решения задач настолько выше произведенных затрат, что в большинстве случаев оправдывает их удвоение и утроение. Нужно также помнить, что затраты на техническую проработку и внедрение идей в большинстве отраслей хозяйства в 50—100 раз выше, чем на их генерирование. Из этого уже ясно, как важно обеспечить высокое качество и прогрессивность творческих решений.

Для научного творчества, для процессов исследования еще не познанных явлений как раз наличие разных взглядов и толкований, возможность правильных и неправильных интерпретаций одних и тех же объективных фактов — самое естественное состояние, способствующее нахождению той истины, которая рождается в корректном, плодотворном споре. Наоборот, отсутствие дискуссии по существу, монопо-

**СИСТЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАУЧНЫХ И ПРОЕКТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ СССР**




лизация отдельных научных дисциплин и иаправлений приводят к застою даже самых ярких и способных ученых.

Но, как и все общественные процессы, научная конкуренция, дискуссии, конкурсы должны организовываться и управляться. Конечно, управление таким деликатным процессом нельзя понимать как предоставление кому-либо административного права решать, что верно и что неверно, стоит ли организовывать дискуссию или нет. Особенно важно создавать условия для широкого изучения и обсуждения поставленных задач и достигнутых результатов, справедливо и обоснованно распределять ресурсы для исследования всех аспектов проблемы, предоставлять возможности всем специалистам для аргументированного изложения своих взглядов и непредвзято рассматривать все мнения.

Большую роль в деле улучшения организации и управления научными исследованиями и разработками играет применение новой научной методологии — системного подхода и анализа сложных социально-экономических процессов,— получившей в последние годы широкое признание и развитие. Системный подход не только позволяет, но и заставляет пересмотреть многие взгляды на сущность и задачи научно-технического развития.

До сих пор еще многие специалисты, анализируя возможность и целесообразность выбора, например, одного из вариантов научно-технического решения, ограничиваются рассмотрением лишь очевидных, непосредственно затрагивающих их интересы связей и зависимостей. На первый взгляд зто значительно упрощает работу, позволяет быстро решать прямые задачи.

Так, чтобы создать более мощную и прочную машину, утолщают стенки ее корпуса или применяют сталь повышенного качества. А то, что для обеспечения производства такой машины придется, может быть, построить еще один прокатный стан и вскрыть еще один рудный разрез,— зто уже авторов проекта практически не интересует. Виной зтому чаще всего устаревший методологический подход, рассматривающий каждую конкретную задачу вне ее зависимости со сложным, многозвенным и многоступенчатым процессом научно-технического развития.

Конечно, системный подход к решению комплексных проблем значительно сложнее, чем узкоцелевой, он требует и проведения значительно бо́льших объемов исследований и неизмеримо более высокой квалификации исполнителей. Но решения, разработанные на его основе, обладают наивысшей зффективностью с точки зрения конечных народнохозяйственных результатов.

**Сложиы и миогообразны пути от иаучиого поиска до удовлетворения ноннретных общественных потребиостей. На их перенрестнах находятся тысячи научных учреждений и вузов, десятни тысяч проентных, нонструнторсних н технологических оргаиизаций, информационных центров и подразделений. Не менее сложна и система управлеиия производством и использоваиием знаний. Приведениая схема служит наглядиым подтверждением необходимости системио-иаучного подхода н организации и управлению зтой деятельиостью.**

В системном понимании наука как объект управления — это не разрозненные группы ученых, решающих не связанные друг с другом задачи и нуждающихся только в обеспечении ресурсами. Здесь наука как непосредственная производительная сила общества — это сложный, многоступенчатый и длительный процесс от возникновения новых знаний и идей до их практического использования при удовлетворении общественных и индивидуальных потребностей.

Для того, чтобы научная идея нашла свое практическое воплощение в конкретных материальных результатах, полезных для общества, нужно провести комплекс прикладных исследований, проектно-конструкторских и технологических разработок, изготовить и испытать опытные образцы, подготовить производство, построить новые здания и сооружения, изготовить и смонтировать оборудование, организовать правильную эксплуатацию продукции у потребителя и многое другое.

Максимальный эффект от всей этой взаимосвязанной деятельности достигается только в том случае, если управление ею скоординировано, учитываются необходимые для осуществления каждого этапа предпосылки и все возможные его последствия.

Проблема координации существует с тех пор, как промышленность стала в широких масштабах использовать результаты науки для собственного развития. Усложнение выпускаемой продукции и технологии ее изготовления, специализация научной, проектной и производственной деятельности, ускорение темпов обновления всех видов техники привели к тому, что координация работ стала одним из основных условий повышения эффективности и ускорения темпов научно-технического прогресса.

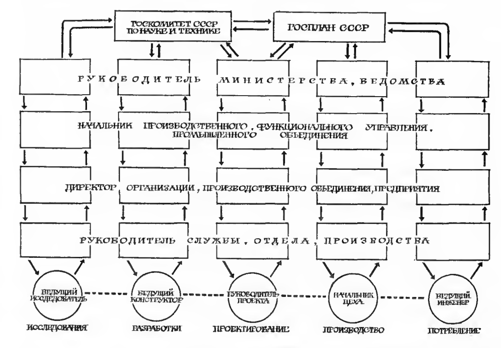
Сейчас для того, чтобы перейти к выпуску нового типа вычислительных машин, пассажирских самолетов, грузовых автомобилей, необходимо в течение 10—12 лет согласовывать работу сотен исследовательских, проектных, строительных и производственных организаций, подчиненных многим десяткам министерств и ведомств, ставить и решать тысячи научно-технических, организационных, экологических задач, затрачивать миллиарды рублей. Одно только описание состава всех задач и работ, осуществленных, например, при подготовке и освоении производства «камазовского» грузовика, отвечающего самым высоким мировым стандартам, заняло бы весь годовой объем такого еженедельника, как «Неделя». Главное же требование к организации управления всеми этими работами состоит в обеспечении их максимальной согласованности, в постоянной и неукоснительной ориентации всех исследователей, конструкторов, технологов, рабочих на достижение конечных целей.

И все-таки основная трудность координации работ, связанных с созданием и внедрением новой техники, заключается не в их обилии и разнообразии — подобные проблемы с помощью современной вычислительной техники решаются относительно легко. Основное препятствие здесь — неопределенность состава, содержания и результатов работ, которые нужно заранее согласовать и сбалансировать. Ведь главной задачей науки является поиск и использование нового, именно это и обеспечивает развитие техники и производства. А чем оригинальнее научные идеи, которые предстоит разрабатывать и внедрять, тем труднее заранее предвидеть состав задач и работ, связанных с их реализацией. Например, со времени зарождения идеи применения электронно-вычислительной техники для управления производством пришлось поставить и решить ряд беспрецедентных по трудности и новизне научных и практических задач. Это и создание принципиально новых электронных приборов от транзисторов до микроинтегральных схем, и освоение немыслимой ранее технологии их изготовления, и новый подход к методам ввода, хранения и вывода информации, и особая система связи, и сложнейшее математическое обеспечение, и многое другое.

Что же такое координация деятельности по такой сложной научно-производственной программе? Это ведь не только выявление состава задач и работ, их распределение и контроль за выполнением. Не менее важны здесь максимально точное определение потребности в ресурсах и источников их получения, поиск наиболее компетентных и надежных исполнителей работ, организация их обеспечения и обслуживания, подготовка производства к применению новой техники и т. п. Именно из-за недостаточной проработки всех этих вопросов и возникают основные коллизии, о которых мы упоминали выше: очень медленное освоение передовых научных идей, большой разрыв в техническом уровне разных отраслей, низкая эффективность затрат на развитие науки и техники и как общий результат всего этого — недостаточные темпы научно-технического прогресса по тем или иным направлениям.

Конечно, если бы решение проблемы координации исследований, разработок, производства и потребления было простым, оно было бы давно найдено. Но в условиях такого огромного централизованно управляемого хозяйства, как в нашей стране, это, пожалуй, одна из сложнейших проблем. Не случайно поэтому вопросы совершенствования управления научно-техническим прогрессом являются предметом самого пристального внимания не только Академии наук и Государственного комитета СССР по науке и технике, но постоянно находятся в поле зрения Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР.

Особая актуальность проблемы привела к тому, что именно в сфере создания и внедрения новой техники возникли наиболее совершенные на сегодняшний день формы координации — программно-целевые методы планирования и матричные структуры управления. Будучи основаны на системном, комплексном подходе к

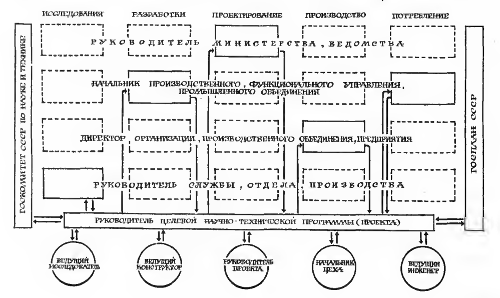



▲

Система управления народным хозяйством в силу ее гигантских масштабов и сложности разделена на множество отраслевых звеньев и вертикальных уровней. Поэтому связи между основными исполнителями цикла «исследования — потребление» (нижний уровень) осуществляются очень длинным путем через все ступени иерархической лестницы. Такой способ координации и управления, хорошо зарекомендовавший себя в условиях сложившегося и устойчивого производства, сегодня становится менее эффективным в условиях быстрого обновления техники и технологии, ускоренного внедрения научных идей.

Метод и организационные системы программно-целевого (проектного) управления позволяют значительно сократить и упростить связи в сложных системах и благодаря этому повысить оперативность и качество управления при создании и внедрении новой техники. Как видно из схемы, все связи становятся практически одноступенчатыми и замыкаются на самом ответственном лице — руководителе программы. При этом подходе требуется существенное изменение и перераспределение прав и ответственности всех уровней управления, связанных с руководством научно-техническим прогрессом (см. статью Б. Мильнера «Системный подход к управлению», «Наука и жизнь», 1978, № 3).

▼



процессу научно-технического развития, на подчинении рутинных, сложившихся функций изменяющимся творческим целям, на целесообразном приспособлении организационных отношений к складывающимся условиям и требованиям, эти формы сравнительно быстро получили широкое признание.

Их использование позволяет освободить руководителей производства и науки от решения нескончаемого потока оперативных задач, незначительных, но неотложных, и дает им возможность сосредоточиться на перспективных, наиболее важных проблемах. Они способствуют повышению ответственности каждого исполнителя за достижение поставленных целей, позволяют лучше контролировать и стимулировать качество работы. И, самое главное, программно-целевой подход в наибольшей мере обеспечивает достижение заданных результатов в требуемые сроки и в рамках выделенных ресурсов.

Этот подход признан XXV съездом КПСС как одно из генеральных направлений совершенствования планирования и управления. Организации его широкого применения посвящаются многочисленные эксперименты, статьи и книги, совещания и симпозиумы.

Такой интерес к этой проблеме объясняется, с одной стороны, содержательностью и многообразием форм реализации программно-целевого подхода, а с другой — исключительной сложностью управления научно-техническим развитием. Поэтому Институт системных исследований, Центральный экономико-математический институт, Институт экономики и организации производства и многие другие одной из главных своих задач ставят развертывание исследований в этом направлении. Особое место здесь занимают вопросы организационного обеспечения программно-целевого управления — использования матричных структур, распределения прав и ответственности в руководстве программами и организациями, сочетания административно-хозяйственного и научного руководства, создания новых органов управления. Целый ряд успешно осуществляемых научно-технических программ десятой пятилетки свидетельствует о плодотворности предпринимаемых усилий.

Говоря о системном управлении наукой, нельзя обойти вопрос подготовки и использования научных кадров. Его чаще всего связывают с масштабами научных исследований, но еще более важную роль он играет в повышении качества работ и ускорении темпов научно-технического прогресса.

Основные трудности обусловлены спецификой подготовки научных кадров. Во-первых, для приобретения даже низшей научной квалификации требуется в среднем 18—20 лет обучения. Это уже делает профессию труднодосягаемой. Во-вторых, научная деятельность, очевидно, самая дифференцированная по числу узких специализаций. Даже по классификатору ВАК имеются сотни научных специальностей, а практических проблем, требующих многолетнего дополнительного изучения для приобретения высшей квалификации,— еще больше. Это существенно затрудняет возможности перераспределения и переориентации специалистов. В-третьих, профессиональные требования к личным качествам ученого (от творческих способностей до силы воли) одни из самых высоких, а система их профессионального отбора — самая неопределенная.

Можно привести еще ряд особенностей формирования научных кадров, но дело не в каждой из них в отдельности. Главное, что дает современный подход к управлению,— это комплексное воздействие на все элементы системы подготовки (от среднего и высшего образования до методов повышения квалификации и аттестации в процессе самой научной деятельности), ориентированное на конечные цели научно-технического прогресса, а не на конъюнктурные интересы.

В тесной связи с этим находится и вопрос использования научных кадров. У нас уже много писали о слабой технической и организационной обеспеченности труда ученых. И до сих пор еще во многих институтах даже доктора наук тратят массу времени на поиск литературы, на оформление экспериментальных данных и отчетов, да и просто на «выбивание» оборудования и материалов, заполнение различных, не имеющих отношения к научной работе форм и т. п.

И еще один аспект, о котором совсем уж мало пишут. Если мы еще осуждаем загрузку высококвалифицированного ученого технической работой, то загрузка его административной работой кажется вполне естественной.

Но кому же руководить научными учреждениями, если не ученым? Наука управления и здесь помогает найти рациональное решение. Нужно только разделить руководство научной организацией на две линии — научную и административную, дав приоритет научной. Тогда и ту и другую роль можно будет поручить профессионалам без ущерба для исследовательских и хозяйственных результатов. Интересно то, что в другой сфере творческой деятельности — театральной — это решение давным-давно себя утвердило: режиссер ставит пьесы, а директор театра обеспечивает постановки и «делает деньги». Никаких объективных причин для того, чтобы науке не последовать этому примеру, нет. К тому же мировой опыт управления научными организациями подтверждает эффективность такого подхода.

Конечно, решение многих проблем планирования и управления научно-техническим развитием потребует определенных усилий. Но наука уже неоднократно доказывала свою способность решать любые проблемы, если они поставлены жизнью. Нет сомнения и в том, что она сумеет успешно решить и свою главную задачу — сохранять и упрочивать роль непосредственной производительной силы общества.

# ГОЛУБАЯ ЦЕЛИНА КОЛХОЗОВ

**В последние годы партия и правительство приняли ряд важных решений об охране и рациональном использовании природных богатств. Два таких постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О дополнительных мерах по усилению охраны природы и улучшению использования природных ресурсов» и «О мерах по дальнейшему развитию рыбоводства и увеличению вылова рыбы в пресноводных водоемах страны» затрагивают, в частности, проблемы разведения рыбы в колхозах и совхозах, то есть тех сельскохозяйственных предприятиях, где выращивание рыбы не является профилирующим в их производственной деятельности. Дело это весьма важное для страны, ибо, как указывается в одном из названных постановлений, «...объемы вылова рыбы в местных водоемах еще не позволяют удовлетворить потребности населения... Министерство рыбного хозяйства СССР, Министерство сельского хозяйства СССР, местные партийные и советские органы недостаточно обеспечивают использование больших резервов пресноводных водоемов... для пополнения рыбной продукцией продовольственных ресурсов страны».**

**Какие же тут имеются резервы? Как они используются сегодня? Какие возможности сулит нам завтрашний день?**

**Об этих проблемах рассказывает специальному корреспонденту журнала «Наука и жизнь» К. Никитенко заместитель министра сельского хозяйства РСФСР Герман Сергеевич ОГРЫЗКИН.**

**— Герман Сергеевич, расскажите, пожалуйста, о том, что предпринимается в колхозах и совхозах Российской Федерации в связи с последними постановлениями ЦК КПСС и Совета Министров СССР.**

Разговор о сегодняшнем и завтрашнем днях колхозного аквагектара, видимо, следует начать с весьма важного и ответственного факта в жизни тружеников земли: с 1980 года закупки рыбы в колхозах и совхозах станут отдельной, самостоятельной статьей народнохозяйственного плана. Другими словами, выращивание рыбы в неспециализированных сельскохозяйственных предприятиях будет узаконено в правах с производством продуктов животноводства и растениеводства. Узаконены будут не только права колхозных рыбоводов, но и их обязанности. Стало быть, выращивание рыбы выльется в совершенно обязательные строгие плановые задания.

Факт, безусловно, сам по себе отраден, ибо выращивание рыбы колхозами и совхозами перестанет быть пасынком в общем производстве продуктов питания.

В нормально сбалансированном ежегодном меню среднестатистического едока должно быть не менее 18,2 килограмма рыбы. К такому выводу пришли советские ученые, занимающиеся проблемами питания.

Тысячи тонн превосходной рыбы (колхозы и совхозы выращивают карпа и расти-

● РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Передовой опыт

тельноядных — толстолобик, белый амур: реализуют их в живом виде) станут не только весомым «довеском» к общему улову страны, но и приятно разнообразят ассортимент подернутых льдистой корочкой брикетов свежезамороженных обитателей океанических глубин.

Конечно, отрадно, что будущее звено сельскохозяйственной экономики надежно застраховано многими факторами: большими резервами пресноводных водоемов, реальной поддержкой техники, стройматериалами, посадочным материалом, людьми, опытом рыбоводов Минрыбхоза, наконец, крепнущим день ото дня отношением общественности и всего народа к охране окружающей среды и улучшению использования природных ресурсов.

ЦК КПСС и Совет Министров СССР, придавая большое значение механизации и автоматизации тяжелых и трудоемких работ при производстве и добыче рыбы, наметили увеличить выпуск машин и оборудования для рыбоводства, организовать серийное производство установок выращивания рыбы в течение круглого года.

Больше будет производиться гранулированных комбикормов для рыб, наладится производство специальных, так называемых стартовых кормов для молоди.

Постановлением предусматривается также усиление научных исследований в области рыбоводства и рыболовства, в 1979—1982 годах предполагается разработать научные основы рационального использования рыбных запасов внутренних водоемов страны. Решено создать Всесоюзный научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства для проведения соответствующих разработок в области рыбоводства в колхозах и совхозах системы Министерства сельского хозяйства СССР.

**— Все, рассказанное вами, Герман Сергеевич, относится к завтрашнему дню колхозного и совхозного рыбоводства. Ну, а каков день сегодняшний! Насколько прочна база нового звена колхозной экономики! Готовы ли колхозные рыбоводы к переходу на индустриальные методы ведения прудового хозяйства!**

Сейчас в Российской Федерации тысяча колхозов и совхозов выращивают рыбу. Сам собой напрашивается вопрос: а устоявшаяся ли это цифра? Оказывается, нет. И вот почему.

Характерна существующая и потенциальная динамика роста хозяйств, всерьез поверивших в это прибыльное, как показывает жизнь, дело. В 1975 году таких колхозов и совхозов было 750. Из 72 областей РСФСР рыбоводством на сегодняшний день занимаются лишь 46. В числе «неохваченных» есть, безусловно, районы, где выращивать рыбу в прудах не позволяют сугубо объективные обстоятельства, скажем, суровый климат. В самом деле, трудно рассчитывать на успех в Бурятской АССР или в Якутии. Но по крайней мере десяток-полтора областей в «климатическом» резерве имеются: Курганская, Пермская, Тюменская, Вологодская, Ленинградская, не говоря уже о Владимирской, Костромской, Орловской, Ярославской.

Сегодняшний общий прудовой фонд России — пятьдесят тысяч гектаров. 27 тысяч из них — чисто рыбоводные, 23 тысячи гектаров составляют водоемы комплексного назначения — они используются для орошения, борьбы с водной эрозией, водопоя скота, а также и для рыбоводства. Число таких комплексных водоемов все время растет в связи с расширением работ по мелиорации земель в колхозах и совхозах многих областей.

Но при проектировании и строительстве комплексных водоемов, к сожалению, еще недостаточно учитываются специфические особенности конструкций гидротехнических сооружений, необходимых для разведения рыбы. Так, при заборе воды из прудов много рыбы попадает в насосные установки и оросительные системы лишь потому, что нет простейших защитных устройств. Уходит рыба из водоемов также из-за того, что нет элементарных решеток в водопусках и водосбросах. Ненадежность этих и некоторых других конструкций приводит, естественно, к быстрому разрушению, а ремонт, как правило, требует больших затрат.

На все эти факторы следует обратить самое серьезное внимание, ибо эксплуатация комплексных водоемов для орошения и рыбоводства дает несомненный экономический эффект: урожай сельскохозяйственных культур увеличивается до пяти раз, одновременно выращивается товарная рыба.

Сколько же таится еще резервов в таких прудах, если учесть, что по Российской Федерации запущены мальки ценных видов рыб лишь в половину из них!

Но ведь мало просто запустить рыбу. Это все равно, что бросить в землю семя и сложа руки ждать осени, когда придет пора собирать урожай. И тут хочется сравнить показатели двух граничащих друг с другом областей — Воронежской и Тамбовской.

Колхоз «Кантемировец» Воронежской области выращивает рыбу в оросительном водоеме с 1972 года. Ежегодно весной здесь внимательно осматривают все гидросооружения, удаляют занесенный паводковыми водами мусор. Годовиков карпа сажают в специально огороженный металлической сеткой участок (его устраивают вдоль берега пруда, где глубины не превышают полутора метров). Мелководье хорошо прогревается, рыба в нем быстрее растет. Здесь ее содержат неделю-полторы и уже окрепшую выпускают на просторы всего водоема, где температура воды к этому времени также повышается.

Рыбе дают комбикорм и зерновые отходы два раза в сутки — утром и вечером и не по отдельным точкам, а по дорожкам вдоль берега (при таком способе большее

число рыб может одновременно поедать корм). Рыба охотно лакомится и насекомыми: их привлекает свет фонарей, подвешенных на столбах, которые установлены в воде неподалеку от берега.

Всего несколько лет занимаются рыбоводством в колхозе «Кантемировец». И тем не менее в показателях своих достигли средней цифры «урожая» специализированных прудовых хозяйств страны в системе Министерства рыбного хозяйства СССР — 10,5 ц/га.

Душой этого начинания стал пенсионер Е. Е. Супрунов, бывший председатель райисполкома.

По образованию он не ихтиолог, но тем не менее этот человек и взялся за рыбоводство в «Кантемировце». Своим энтузиазмом, желанием наладить нужное и важное дело вскоре сумел увлечь многих односельчан. Сейчас к Супрунову ездят за опытом из многих колхозов и совхозов Воронежской области.

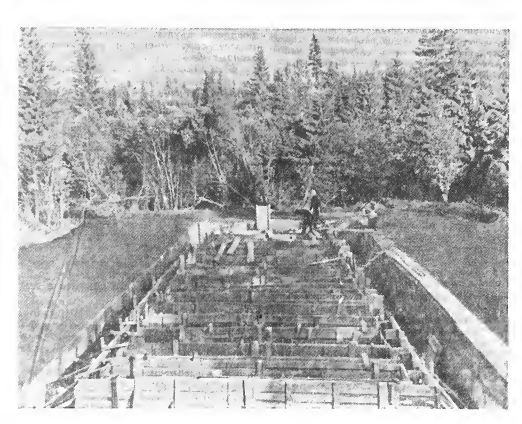
Иначе обстоит дело в Тамбовской области, хотя возможностей для разведения рыбы здесь больше, чем у соседей. Фонд прудов — 1400 гектаров голубого зеркала, то есть много больше, чем у воронежцев; в достатке посадочный материал (от отсутствия его, надо сказать, страдают даже специализированные прудовые хозяйства), имеется собственный и достаточно мощный рыбопитомник. Впрочем, цифры говорят сами за себя: ежегодно на Тамбовщине «высеивают» в пруды 3,5—4 миллиона штук малька. Такой «посев» должен приносить, по самым скромным подсчетам, полторы тысячи тонн товарной рыбы, а государство получает... восемьдесят тонн. И, как ни странно, из года в год в Тамбовской области с этим мирятся.

**— Вы говорили, Герман Сергеевич, о традиционных местах прудового рыбоводства в России. Не могли бы вы привести примеры выращивания рыбы в азиатской части республики, где климатические условия более суровы, чем, скажем, на той же Тамбовщине.**

В качестве такого примера приведу колхоз имени Ленина Свердловской области, опыт работы которого по организации высокоэффективного рыбоводства на бывших бросовых землях заслуживает, по мнению Министерства сельского хозяйства РСФСР, самого пристального внимания.

В последние годы в этом хозяйстве получают устойчивые «урожаи» товарной рыбы по 25—30 ц/га пруда. План девятой пятилетки по производству и продаже рыбы здесь выполнили за четыре года. И, безусловно, большая заслуга в этом

**Строительство зимовального комплекса — первого в неспециализированном хозяйстве. Колхоз имени Ленина Свердловской области.**



В. В. Грозина, который в конце 60-х годов стал инициатором создания в колхозе новой отрасли.

Были использованы бросовые земли, они не годились ни для выращивания сельскохозяйственных культур, ни для пастбищ. В первый год Грозин построил по своему проекту небольшой прудик, запустил туда карпа, а осенью получил с гектара по 7 центнеров товарной рыбы. Убедившись, что и в суровых климатических условиях Урала можно выращивать карпа, начинающий рыбовод начал готовиться к строительству еще одного пруда.

Инициативу одобрили и поддержали колхозники, руководители районных, советских и партийных организаций. Колхозу помогли построить еще один водоем, выход рыбы увеличился до 16 центнеров с гектара, чистая прибыль составила 15 тысяч рублей.

Осваивая технологию выращивания рыбы, изучая опыт передовых хозяйств, используя рекомендации науки, Василий Всеволодович убедился в том, что интенсификация — основной и единственный путь повышения рыбопродуктивности прудов. Основными средствами ее в условиях колхоза стали высокая плотность посадки молоди карпа, усовершенствование кормления рыбы, удобрение и мелиорация прудов, улучшение качества выращиваемой продукции и высокая ее сохранность.

С 1974 года плотность посадки рыбы была увеличена в десять раз по сравнению с нормами для экстенсивного рыбоводства. В пруд площадью 20 гектаров высадили 110 тысяч годовиков карпа— по 5,5 тысячи штук на гектар. Средний вес выловленного карпа при такой плотности посадки составил полкило. А выход товарной рыбы от посаженных годовиков — 90 процентов. Повышение среднего веса всего на 50 граммов позволило увеличить выход рыбы на 50 центнеров, а высокая сохранность ее — на 90 центнеров, то есть всего за счет улучшения качества выращиваемой рыбы и высокой ее сохранности дополнительно получено 140 центнеров продукции, или треть от общего количества выращенной рыбы.

Для повышения эффективности рыбоводства большое значение имеет качество рыбопосадочного материала. Колхоз наладил хорошие связи с Билейским рыбопитомником, откуда и получает мальков средним весом 20 граммов и более. Коэффициент упитанности годовиков в весеннее время высокий (2,5—3), поэтому рыба с первых же дней нагула быстро набирает темп роста и за короткий вегетационный период достигает веса, значительно выше стандартного.

Новая отрасль в колхозе стала одной из самых рентабельных. От рыбоводства здесь ежегодно получают десятки тысяч рублей чистой прибыли, а затраты труда оказались в два раза ниже, чем в свиноводстве, и почти в шесть раз меньше, чем при производстве говядины. Рыбоводство положительно сказалось на экономике колхоза.

**— Ну, а если конкретно!**

Для большей объективности картины, видимо, следует оперировать усредненными показателями за последние пять лет. Так вот прибыль от растениеводства составила 18,9 тысячи рублей, животноводства — 23,7 тысячи рублей, рыбоводства — 25,3 тысячи рублей. Уровень рентабельности рыбоводства самый высокий — 72,9% (растениеводство — 45,6%, животноводство — 5,6%), себестоимость центнера рыбы в два раза меньше себестоимости центнера говядины, затраты кормов на выращивание центнера рыбы в три с половиной раза ниже, чем в животноводстве, а затраты труда, как я уже говорил, еще более разительны.

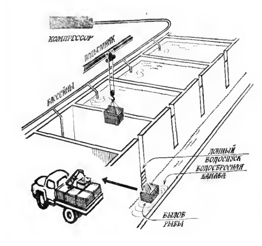
Эффективность использования земли, занятой здесь прудами для выращивания рыбы, неизмеримо выше, чем в других отраслях. Каждый гектар голубого зеркала дает здесь почти полторы тысячи рублей чистого дохода.

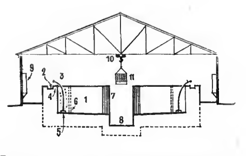
За высокие показатели в выращивании рыбы и выполнении планов производства и продажи рыбы колхоз ежегодно получает автомашины. Такая мера поощрения введена Министерством сельского хозяйства РСФСР. Для строительства прудов колхозу выделены экскаватор, бульдозер, другая землеройная техника и грузовые автомашины.

У Грозина и его добровольных помощников большие планы. Намечены и другие, непригодные для сельского хозяйства земли использовать для строительства рыбоводных прудов, осушаются заболоченные участки. Уральское лето короткое, поэтому каналы для сброса вод приходится рыть зимой. Строительство ведется хозяйственным способом по проектам того же В. В. Грозина. Стоимость его невысокая, затраты окупаются в первый же год эксплуатации пруда. Причем в колхозе не ограничиваются строительством нагульных прудов на неудобных землях. Рыбу отлавливают осенью, то есть в момент уборочных работ. Колхоз к тому же далеко расположен от мест сбыта рыбы, поэтому здесь построены утепленные зимовальные садки для хранения 300 центнеров живой рыбы и зимовальный бассейн (см. фото на стр. 59). Теперь живая рыба реализуется и зимой.

***— Зимовка рыбы, как правило, доставляет много неприятностей и хлопот рыбоводам. Что сделано, что делается в этом направлении!***

В прудовом рыбоводстве зимовка рыб — наиболее сложный биотехнический процесс. Она зависит от многих факторов: качества мальков, их отхода, гидрохимического и гидрологического режима в прудах, благополучия в отношении заразных болезней и др. От зимовок нередко зависит и результат всей хозяйственной дея-




**Принципиальная схема зимовального бассейна нового типа. Цифрами обозначено: бассейны (1), лотки, снабжающий бассейны водой (2), аэрация воды (3), водовпуски (4), фильтры (5), решетка (6), донные водоспуски (7), канава для сброса воды (8), бани с лечебными растворами (9), подъемник (10), контейнер для рыбы (11).**

тельности рыбоводного предприятия, так как если зимой погибнет много рыбы, то это, естественно, сведет на нет всю работу. Практика показывает, что отходы сеголетков за зиму часто составляют половину всей посаженной на зимовку молоди рыб, в некоторых же хозяйствах иногда погибает практически вся рыба.

Во Всесоюзном ордена Ленина институте экспериментальной ветеринарии была разработана технология зимовальных бассейнов. В них можно менять гидрохимический и гидрологический режимы, контролировать состояние зимующего поголовья, обеспечивать эффективную профилактику и борьбу с эпизоотиями рыб. В связи с этим зимовка рыб становится полностью управляемым процессом, а одной из особенностей новой технологии является сверхплотная посадка, превышающая принятые в рыбоводстве нормативы в 120—150 раз (50—75 миллионов штук на 1 га).

Строительство зимовальных бассейнов в действующих рыбоводных хозяйствах потребует, естественно, дополнительных затрат. Тем не менее переход на этот метод в большинстве случаев экономически целесообразен, так как капитальные затраты, связанные со строительством и оборудованием зимовальных бассейнов, полностью окупаются за один год эксплуатации.

Рыба на зимовку в новых бассейнах сажается плотно — за счет этого значительно снижается площадь таких прудов. И если по всей стране перевести рыб на зимовку в такие бассейны, то освободилось бы около четырех тысяч гектаров зимовальных прудов, которые можно было бы (фактически без капитальных затрат) использовать под выращивание рыбы.

Метод зимовки рыб в бассейнах уже опробован. В частности, в течение трех лет он прошел успешное производственное испытание в рыбхозе «Гжелка» Московской области, в условиях которого удалось сохранить 96 процентов посаженных на зимовку сеголетков карпа.

**— Принцип кооперации на селе достаточно хорошо себя оправдал во многих видах хозяйственной деятельности. Будет ли использован этот принцип колхозными рыбоводами?**

Начинать в одиночку любое важное, большое да еще с расчетом на перспективу дело всегда не просто. Требуется помощь, опыт передовых хозяйств, доброе участие советских, партийных и общественных организаций.

Ведь управляемые прудовые фермы — это не только гектары водного зеркала, обеспеченные мальками. Нужны комбикорма, шоссейные дороги, техника, позволяющая механизировать выращивание «серебряных урожаев», и емкости для их хранения, это стройматериалы и экскаваторы, химические удобрения и бульдозеры, это, конечно же, и специалисты-рыбоводы.

Решить все эти проблемы разом да еще людям, не имеющим опыта выращивания рыбы, безусловно, трудно. И тут на помощь колхозам и совхозам приходят рыбообъединения, создаваемые в краях, областях и автономных республиках.

Механизм их образования следующий: облисполком (если это область) входит с ходатайством в Министерство сельского хозяйства РСФСР с просьбой организовать в области рыбообъединение. Министерство разрабатывает «Положение об объединении» (для каждой области, края или автономной республики обязательно свое, учитывающее специфические особенности этого региона), а затем на средства отчислений хозяйств-пайщиков создает его. Рыбообъединения укомплектованы специалистами высокой квалификации, которые координируют весь процесс выращивания рыбы в «своих» колхозах и совхозах.

Сейчас в РСФСР работают 9 таких объединений (в каждой области, занимающейся выращиванием рыбы, обязательно должна быть рыбоводно-мелиоративная станция со штатом 3—4 человека — своеобразное миниобъединение), они вносят заметный вклад в быстрое становление и развитие колхозного рыбоводства.

## ГОРА «ПАРУС»

Земля вращается неравномерно, продолжительность земных суток изменяется незначительно, уменьшаясь и увеличиваясь с определенной периодичностью. Если наблюдать, как меняется скорость вращения Земли в течение многих лет, можно заметить, что этот сложный процесс как бы слагается из колебаний с различными периодами. Различают короткопериодические колебания от суток до одного года и колебания, где периоды измеряются годами и сотнями лет,— такие колебания называют многолетними. Обычно считалось, что природа «быстрых» и «медленных» колебаний скорости вращения Земли различна. Короткопериодические изменения вызваны взаимодействием поверхности планеты с земной атмосферой, а природу многолетних колебаний связывали со взаимодействием ядра Земли с ее мантией и с влиянием окружающего космоса.

Атмосфера непрерывно движется относительно земной поверхности, при движении воздуха на Земле возникает напряжение трения, которое по направлению совпадает с направлением ветра, а по величине пропорционально квадрату скорости ветра. Когда дуют западные ветры, ветер обгоняет Землю и ускоряет ее вращение. Восточный ветер, наоборот, связан с отставанием воздуха от вращения Земли, он тормозит ее вращение.

Можно рассчитать ускорение, которое создает всевозможные ветры, обтекающие нашу планету, но при этом возникают серьезные трудности. Ветры дуют неравномерно. Известно, что в низких широтах преобладают восточные ветры, а в умеренных — западные. Поэтому в приэкваториальной зоне атмосфера замедляет, а в зоне умеренных широт она же ускоряет вращение Земли. Существует так называемое «искажение полушарий», связанное с тем, что в северном полушарии в среднем за год скорости ветра меньше, чем в южном. При расчетах нужно также учесть, что коэффициент турбулентной вязкости атмосферы непрерывно меняется. И, наконец, еще одна трудность. Чтобы рассчитать взаимодействие атмосферы с поверхностью Земли, нужно учесть распределение ветра с высотой, аэродинамическое давление ветра на неровности поверхности Земли, прежде всего давление на горы. Некоторые горные хребты располагаются вдоль меридианов — например, Кордильеры или Анды — и как бы выполняют роль «паруса», стоящего на пути ветров. Для расчета приходится учитывать силу давления на каждый горный хребет в отдельности.

Расчет показал, что давление ветров на горы создает положительный момент сил, постоянно ускоряет вращение Земли и компенсирует замедляющее действие восточных ветров.

Если сравнить кривую, характеризующую реальные колебания скорости вращения Земли за последние годы, с той, которая получилась после теоретических расчетов, то между ними заметны расхождения. Расчетная кривая особенно искажена для короткопериодических колебаний, но она хорошо воспроизводит многолетние колебания в скорости вращения планеты. Так же, как на реальной кривой, построенной по астрономическим наблюдениям, на расчетном графике четко видны ускорения вращения Земли с 1958 по 1961 и с 1972 по 1975 годы. По-видимому можно сделать такой вывод: многолетние изменения в скорости вращения Земли тоже связаны с механическим воздействием атмосферы на ее поверхность.

**Н. СИДОРЕНКОВ. Исследование роли атмосферы в возбуждении многолетних изменений скорости вращения Земли. «Астрономический журнал», том 56, № 1, 1979.**

## «ЭФФЕКТ ПРАВОГО УХА» У ПОЛИГЛОТОВ

У полиглотов — людей, владеющих несколькими языками, клиницисты отмечают такую закономерность. После потери речи, связанной с поражением мозга, функции слухового и речевого аппарата восстанавливаются постепенно: сначала возвращается понимание и речь на родном языке, а во вторую очередь — понимание и речь на чужом языке. Редко наблюдают обратную картину, когда речь на иностранном языке восстанавливается раньше, чем на родном. О причинах, порождающих эти явления, пока высказывают лишь предположения, их связывают с асимметрией полушарий мозга.

Известно, что полушария головного мозга не полностью эквивалентны друг другу. Существует эффект, который называют доминантностью левого полушария. Он состоит в том, что при восприятии речи, слов (психологи называют их вербальными стимулами, от латинского «вербалис» — словесный) активнее «работает» левое полушарие. Такая асимметрия полушарий ярко проявляется в методе, когда испытуемый реагирует на эквивалентные стимулы, кото-

зые по очереди поступают в его правое или левое ухо. Известно, что вербальные стимулы лучше воспроизводятся с правого уха (оно связано с левым полушарием), а фрагменты мелодий, звуки окружающей среды лучше опознаются левым ухом, которое связано с правым полушарием.

Как проявляется асимметрия полушарий и связанный с ней эффект правого уха у человека, владеющего несколькими языками? На такой вопрос должны были ответить опыты, проведенные на кафедре психологии МГУ. В эксперименте участвовали девяносто студентов из Тарту, которые владели двумя языками — эстонским и русским (лингвистически эти языки далеки и не должны влиять друг на друга). Для шестидесяти испытуемых родным языком был эстонский, для 30 — русский.

Если испытуемым, для которых родной язык эстонский, предъявляли эстонский текст, а тем, для кого родной язык русский, предъявляли русский текст, то в обеих группах «эффект правого уха» был практически одинаковый. После этого условия эксперимента изменили: лицам с родным эстонским языком предлагали воспроизводить русские слова, и, наоборот, лицам, у которых родной язык русский, — эстонские. В этой ситуации «эффект правого уха» заметно усилился в первой группе. Лица с родным эстонским языком воспроизводили русский текст, «вошедший» в правое ухо намного лучше, чем текст, «вошедший» в левое ухо. Для испытуемых с родным русским языком при воспроизведении эстонских слов «эффект правого уха» остался практически на прежнем уровне. Почему? Из анкет, заполненных перед началом опыта, видно, что те, кто считает родным эстонский язык, второй язык — русский — начали изучать только в школе. Те же, для кого родным языком является русский, слышали эстонскую речь в семье с детства, начали говорить по-эстонски в возрасте 4—5 лет; многих из этой группы вообще можно считать билингвами — людьми, практически одинаково хорошо знающими оба языка.

Как и следовало ожидать, «эффект правого уха», когда речь идет на иностранном языке, выражен более ярко, чем когда разговаривают на родном, так как речевые функции на втором языке как бы требуют большего напряжения мыслей. Чем ближе для испытуемого второй язык, тем большую роль играет правое полушарие мозга, поэтому-то у билингвов менее ярко проявляется «эффект правого уха».

**Б. КОТИК. Исследование латерализации речевых функций у полиглотов. «Вопросы психологии» № 1, 1979.**

# КИСЛОРОДНЫЙ ОБМЕН ЧЕРЕЗ АРТЕРИИ

До последнего времени считалось, что обмен газов между кровью и тканями происходит только в капиллярах. В 1970 году появилась первая работа, где было показано, что кислород способен проникать и сквозь стенки мельчайших артерий слизистой оболочки. Насколько универсален этот процесс? Может ли кислород дифундировать сквозь артерии в других тканях? Оказывается, может. Пользуясь современнейшей аппаратурой, сотрудники Института физиологии имени И. П. Павлова АН СССР доказали, что транспорт кислорода происходит не только через капилляры, но и через мельчайшие артерии головного мозга.

Эксперимент проводился на препарате коры головного мозга кролика. Функционирующие кровеносные сосуды были связаны с кровеносной системой мозга. Специальная оптическая система позволяла наблюдать кровообращение в сосудах, залегающих на различных уровнях коры. На корпусе микроскопа был укреплен микроманипулятор так, что с его помощью к исследуемой артерии можно было подвести на нужное расстояние микроэлектрод и измерить напряжение кислорода на поверхности самой артерии и на различных расстояниях от нее. Все измерения велись при температуре ткани 36—38° С. На наружных стенках мельчайших артерий, диаметром в 20—28 микрон (напомним, что диаметр капилляра обычно в десять раз меньше) наблюдалось довольно высокое давление кислорода — 75 мм рт. ст. С удалением от артериальной стенки давление кислорода резко падает. Уже на расстоянии 15—20 микрон от поверхности артерии оно уменьшается вдвое. Давление кислорода, равное нулю, наблюдали только в тех тканях, где кровеносные сосуды не функционировали по тем или иным причинам, а также в том случае, когда до ближайшего сосуда в ткани было большое расстояние — больше 100 микрон.

Проведенные эксперименты доказали, что через стенки мельчайших артерий мозга происходит интенсивная диффузия кислорода. Этот факт меняет существующие представления о транспорте кислорода в тканях. Остается несомненным, что основная масса газообмена совершается в капиллярах, общая поверхность которых очень велика. Однако можно полагать, что поверхность мельчайших артерий тоже составляет значительную величину и играет важную роль в снабжении тканей мозга кислородом.

**К. ИВАНОВ, А. ДЕРИЙ, М. САМОЙЛОВ, Д. СЕМЕНОВ. Диффузия кислорода из мельчайших артерий головного мозга. «Доклады АН СССР», том 244, № 6, 1979.**

# ОХОТА ЗА КАЛОРИЕЙ

**Проблема экономии топлива, тепловой и электрической энергии приобретает все большую актуальность по мере развития производства и ускорения технического прогресса. Особенно повысился интерес к этой проблеме в связи с тем, что люди все больше стали осознавать реальную возможность исчерпания традиционных запасов топлива. Советский Союз — единственное крупное индустриальное государство, экономическое развитие которого базируется на собственных топливно-энергетических ресурсах. Это большое преимущество нашей экономики. Но чтобы в полной мере реализовать его, необходимо добиваться рационального использования всех ресур-**

**Кандидат технических наук В. ИЛЬИН.**

## ВВЕДЕНИЕ

Приходилось ли вам когда-нибудь встречать чудаков, выбрасывающих деньги, ну, скажем, через окно на улицу? Скорее всего нет. Ну, а через дымовую трубу? Такое, конечно, и представить себе трудно. Но наверняка вы замечали, особенно в зимние морозные дни, как высокие столбы дыма из печных и заводских труб простираются далеко в небо. Со струями дыма в заоблачную высь уходит и безвозвратно теряется тепло, которое могло бы быть использовано здесь, на земле. Ведь дымовые газы, и притом в огромных количествах, уходят с температурой 150° С и более.

Особенно велики выделения тепла в промышленности, так как многие технологические процессы связаны с термической обработкой продукции, а температура продуктов сгорания от печей часто составляет 800—1000°С.

Запасы тепловой энергии, содержащиеся в отходах, побочных и промежуточных продуктах производства, которые могут быть вновь возвращены в технологический цикл или использованы для энергоснабжения различных установок и агрегатов, обычно называют вторичными энергетическими ресурсами. Количество их не так уж мало: для нашей страны оно эквивалентно более 100 млн. т условного топлива в год (то есть топлива, 1 кг которого при сгорании выделяет 7 тыс. ккал).

Расходы на добычу одной тонны топлива в несколько раз выше затрат, связанных с обеспечением экономии тепловой энергии.

Использование вторичных энергоресурсов — одно из важнейших направлений повышения эффективности нашего топливно-энергетического комплекса. В решениях XXV съезда КПСС подчеркивается необходимость полнее вовлекать вторичные энергоресурсы в энергетический баланс страны.

## КАК КАЛОРИИ ПРЕВРАЩАЮТСЯ В ГИГАКАЛОРИИ

Напомним, что калория сама по себе не так уж велика, поскольку характеризует количество тепла, затрачиваемое на подогрев всего лишь грамма воды на один градус. Правда, если речь идет о килограмме воды или о тонне, то потребуется уже тысяча калорий — килокалория (ккал) или миллион калорий — мегакалория (Мкал), ну, а если о тысяче тонн воды, то придется израсходовать гигакалорию (Гкал), которая в миллиард раз больше калории.

С введением Международной системы единиц (СИ), ватт заменил привычную килокалорию при определении расходов тепла (1 ккал/ч=1,163Вт). Но чем бы ни измерялись потоки тепла, трудно примирить-

**Как бы ни росло богатство нашего общества, строжайшая экономия и бережливость остаются важнейшим условием развития народного хозяйства, повышения благосостояния народа.**

Л. И. БРЕЖНЕВ (из Отчетного доклада Центрального Комитета XXV съезду КПСС).

**соб. Один из резервов экономии — вторичные энергоресурсы, и в частности тепло удаляемого вентиляционного воздуха и газообразных отходов производства. Решением проблемы использования такого тепла занят ряд научно-исследовательских, проектных и конструкторских организаций нашей страны. О работах, которые ведутся в Зональном научно-исследовательском и проектном институте типового и экспериментального проектирования жилых и общественных зданий (ТашЗНИИЭП), г. Ташкент) по утилизации низкопотенциальной тепловой энергии в гражданском и промышленном строительстве, рассказывает заведующий лабораторией института В. Ильин.**

ся с бесполезными потерями энергии. И люди давно уже задумывались над возможностями рационального использования отбросного тепла.

Можно, например, дымовыми газами подогревать воздух, подаваемый в топку котла для улучшения процесса горения. Такое решение впервые предложил еще в 1785 году Джемс Уатт, а в 1816 году Роберт Стирлинг осуществил его на практике. С тех пор воздухоподогреватели стали неотъемлемой частью крупных котельных установок. Утилизация продуктов сгорания и другого высокотемпературного отбросного тепла — обычное теперь явление для многих видов производства.

Для возврата отбросного тепла обычно применяют специальные теплообменники: регенеративные и рекуперативные (от соответствующих латинских слов, означающих — возвращение). В рекуперативных аппаратах передача тепла от одной среды к другой происходит через разделяющую стенку, а в регенераторах теплообменная поверхность поочередно омывается то одной, то другой средой.

Когда перепады температур взаимодействующих сред составляют сотни градусов, целесообразность применения теплообменников не вызывает особых сомнений. А если перепад температур всего десяток градусов, как, например, между вентиляционным воздухом, удаляемым из жилых или общественных зданий, и наружным атмосферным воздухом?

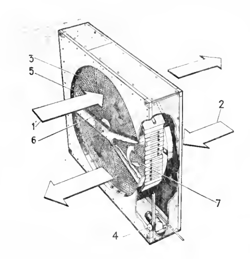
Мы открываем окна для проветривания квартиры и вместе с воздухом из комнат выносится тепло. Через вентиляционные каналы из кухни на улицу удаляются вредные продукты сгорания от газовых плит, но вместе с ними опять же уходит тепло.

Много ли тепла теряется при этом? Давайте посчитаем.

Возьмем, к примеру, здание типового кинотеатра на 600 мест, в который подается 40 тыс. м$^3$ в час свежего наружного воздуха и столько же удаляется. Температура в зале и других помещениях $+18°$С, на улице пусть будет $-15°$С, тогда общая разность температур составит 33°С. Средняя масса одного кубометра воздуха 1,2 кг, а его теплоемкость 0,24 ккал/кг·град. Следовательно, с удаляемым воздухом в атмосферу будет выброшено в течение одного часа тепло в количестве $40\,000 \times 1{,}2 \times 0{,}24 \times 33 = 380$ тыс. ккал, а за целый день, за 12 часов работы,— 4560 тыс. ккал, или 4,56 Гкал. За месяц будет потеряно тепла в 30 раз больше, а за отопительный период (4 или 6 месяцев соответственно) в 120—180 раз больше. Конечно, температура наружного воздуха $-15°$С не сохраняется постоянной в течение всего отопительного сезона. Бывают и оттепели. И все же... Даже в условиях Ташкента за отопительный период системой вентиляции одного кинотеатра выбрасывается около 300—400 Гкал тепла, что эквивалентно сжиганию примерно 50 т условного топлива.

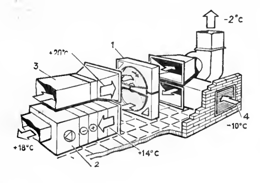
В летнее время с вентиляционным воздухом из кондиционируемых помещений в атмосферу выбрасывается холод, производство которого обходится почти в 10 раз дороже производства тепла. За летний сезон теряется такое количество энергии, которое иногда соизмеримо с тепловыми выбросами.

Теперь, если учесть, сколько кондиционеров и вентиляционных установок работает в нашей стране, то станет ясно, что мы имеем дело с огромнейшими потоками тепла, непрестанно вытекающими в атмосферу. Правда, тепло это низкотемператур-




Вращающийся регенеративный теплообменник: 1 — удаляемый теплый воздух из помещений (или отходящие дымовые газы); 2 — поступающий приточный воздух; 3 — теплоаккумулирующая насадка; 4 — привод с редуктором; 5 — уплотнения по периметру насадки; 6 — уплотнения по радиусу; 7 — сектор продувки. Теплоаккумулирующая насадка при вращении проходит через два воздушных или газовых потока. Часть насадки, омываемая теплым воздухом или дымовыми газами, нагревается, а при попадании в холодный воздух подогревает его. Уплотнения по периметру и радиусу насадки, прилегающие к плоскостям вращения, препятствуют перетеканию отработанного воздуха в поток свежего наружного воздуха. Для этой же цели служит сектор продувки, в который поступает часть свежего воздуха. Этот свежий воздух, вытеснив загрязненный удаляемый воздух, оставшийся в воздушных каналах насадки, подсасывается затем потоком удаляемого воздуха и выбрасывается в атмосферу.

Установка вращающегося регенеративного теплообменника совместно с кондиционером: 1 — вращающийся регенеративный теплообменник; 2 — кондиционер; 3 — воздуховод вытяжной вентиляции; 4 — приточная решетка наружного воздуха.




ное, или как еще его называют — низкопотенциальное, и поэтому найти применение ему довольно трудно.

Шведские специалисты проанализировали потребление тепла в гражданских зданиях, и оказалось, что в больницах и других лечебных учреждениях на вентиляцию расходуется 80 процентов всего потребляемого тепла и только 20 процентов приходится на долю отопления и горячего водоснабжения. В административных зданиях, школах, магазинах на вентиляцию тратится 70 процентов (в Швеции применяют механическую вентиляцию в жилищном строительстве).

Родилась идея применить регенеративные и рекуперативные теплообменники в системах вентиляции и кондиционирования для утилизации тепла и холода воздуха, удаляемого из помещений. Их применение позволяет возвращать в систему 70—85 процентов тепловой энергии и вновь использовать ее для обработки поступающего наружного воздуха. Благодаря этому можно устанавливать отопительные и холодильные агрегаты меньшей мощности, соответственно сократить потребление электроэнергии, уменьшить эксплуатационные расходы, сэкономить полезную площадь для размещения инженерного оборудования. А затраты на устройства, утилизирующие тепло, окупаются за 1—4 года.

## КОЕ-ЧТО О КОЛЕСЕ

В 1923 году в Швеции братья Юнгстрем изобрели и изготовили вращающийся теплообменник для подогрева воздуха котельных установок отходящими дымовыми газами.

Представьте себе плоский диск со множеством сквозных отверстий, пронизывающих его по всей площади круга. Диск установлен так, что одна его половина находится в дымоходе, а другая — в воздушном потоке, поступающем в топку котла. Если диск медленно вращать вокруг оси с частотой, скажем, несколько оборотов в минуту, то тепло дымовых газов, проходящих через отверстия в его толще, будет аккумулироваться массой диска, а затем, при попадании нагретой части диска в воздушный поток, будет отдаваться воздуху, проходящему через те же сквозные отверстия. А чтобы дымовые газы не смешивались с воздухом, делают специальные уплотнения по радиусу и периметру диска.

Отверстия в диске для прохода воздушных и газовых потоков, разумеется, не сверлят, а просто используют насадки с ячеистой структурой. Например, из чередующихся плоских и гофрированных металлических листов можно изготовить насадку с треугольными каналами для воздушных и газовых потоков.

В мировой практике вращающиеся регенераторы быстро завоевали популярность благодаря своей компактности, небольшому весу, удобству очистки поверхности от загрязнений, высоким теплотехническим

показателям и стали широко применяться в крупных котельных установках.

В СССР для котельных агрегатов также было освоено производство вращающихся регенераторов.

Положительные качества вращающегося регенератора в значительной мере объясняются его конструктивными особенностями: поскольку разделение потоков газа и воздуха достигается с помощью уплотнений, то каналы в насадке для прохождения взаимодействующих сред можно делать минимальными и использовать тонкие листы, не особенно заботясь об их прочности.

На первый взгляд может показаться, что тонкие листы — это не так уж и хорошо. Ведь чем толще и массивнее насадка, тем лучше она аккумулирует тепло и, следовательно, тем выше ее тепловая эффективность. Но для вращающегося регенератора это вовсе не так.

За время прохождения насадки через горячий поток лишь тонкий поверхностный слой, измеряемый десятыми и даже сотыми долями миллиметра, успевает аккумулировать тепло. Поэтому нет никакого смысла чрезмерно увеличивать толщину листов насадки, а гораздо выгоднее развивать ее поверхность.

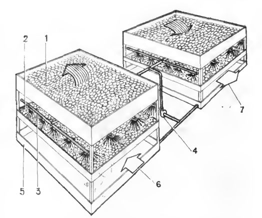
Несмотря на достоинства вращающихся регенераторов, их долго не решались применить в вентиляционной технике. Лишь в конце пятидесятых годов шведские специалисты изготовили вращающийся теплообменник для утилизации тепла и холода в системах вентиляции и кондиционирования воздуха. Насадка этого аппарата была изготовлена из алюминиевой фольги толщиной 0,1—0,15 мм, а средний диаметр каналов для прохода воздуха составлял всего 1,5 мм.

Вращающийся регенератор полностью оправдал надежды инженеров. Его применение в системе кондиционирования сокращает эксплуатационные затраты на 40—60 процентов. Зимой наружный воздух с температурой —10°C нагревается за счет отходящего воздуха до +14°C, а летом охлаждается с +34°C до +26°C. Кроме того, при работе регенератора в зимний и переходные периоды, когда на поверхности насадки выпадает конденсат в виде росы, влага из одного воздушного потока переносится в другой и там испаряется. В результате воздушные каналы в насадке не забиваются влагой, а теплопроизводительность увеличивается на 20—40 процентов по сравнению с рекуперативными теплообменниками.

Затем насадки вращающихся регенераторов стали делать также из металлических сеток, тонких полимерных пленок и асбестовой бумаги. Причем асбестовую бумагу пропитывают специальными составами, содержащими хлористолитиевые соли для придания насадке гигроскопических свойств.

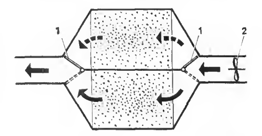
Производство вращающихся регенераторов для системы вентиляции и кондиционирования воздуха в больших масштабах налажено в Швеции, США, Англии, Канаде, ФРГ, Австралии, Японии и других странах.

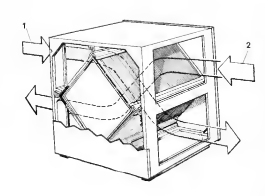
Работы в этом направлении проводятся также и в нашей стране. В Ташкенте, в системе вентиляции одного из цехов завода «Миконд», действует вращающийся ре-




**Устройство переключающегося гравийного регенератора для воздушного охлаждения и отопления зданий: 1 — сухой слой гравия; 2 — орошаемый слой гравия; 3 — водорошающее (разбрызгивающее) устройство; 4 — циркуляционный насос; 5 — поддон для стекающей воды; 6 — воздух, удаляемый из помещений; 7 — наружный воздух. В летнее время воздух, удаляемый из помещений, проходит через смоченный слой гравия и в результате испарения влаги снижает свою температуру, а затем охлаждает сухую гравийную насадку. Через 5—10 минут срабатывают переключающиеся клапаны и наружный воздух, омывая охлажденную насадку, в свою очередь, снижает температуру, а затем еще раз охлаждается при прохождении через смоченный слой и поступает в помещение. Зимой включаются газовые горелки (на рис. не показаны), и продукты сгорания, смешиваясь с удаляемым теплым воздухом, подогревают гравийную насадку, которая, в свою очередь, подогревает приточный наружный воздух, поступающий в помещение.**

**Схема движения приточного воздуха через гравийные слои насадки: 1 — переключающиеся клапаны; 2 — вентилятор; пунктиром показано положение клапанов и направление движения приточного воздуха при переключении (аналогичным образом происходит удаление воздуха).**





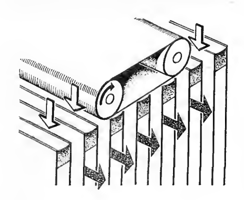

**Рекуперативный воздухо-воздушный теплообменник: 1 — удаляемый из помещений теплый воздух; 2 — поступающий снаружи холодный воздух. Насадка теплообменника представляет собой ряд тонких пластин (листов) с разделяющими вставками между ними, установленными так, что образуются щелевые каналы для прохода удаляемого воздуха, которые чередуются с такими же каналами для прохода приточного воздуха. Пластина выполняет роль перегородки между воздушными потоками. Теплый воздух поступает в щелевые каналы, и тепло через поверхность пластин передается холодному воздуху, движущемуся в соседнем канале в перекрестном направлении.**

генератор, разработанный институтом ТашЗНИИЭП; в Елгаве (Латвийская ССР) на заводе керамических изделий вентиляционный воздух подогревается вращающимся регенератором за счет газов, отходящих от обжиговой печи, работает вращающийся регенератор на одном из предприятий производственного объединения «Светлана» в Ленинграде.

## НЕ ВРАЩЕНИЕМ ЕДИНЫМ

Существуют и другие разновидности регенеративных теплообменников, например переключающегося типа, в которых теплоаккумулирующая насадка неподвижна и попеременно омывается то горячей, то холодной средой. Чтобы обеспечить непрерывные процессы нагрева воздуха, насадку выполняют из двух частей, и пока одна из них нагревается горячим потоком, вторая в это время охлаждается. Через определенное время с помощью автоматических клапанов направление движения потоков изменяется на противоположное.

**Передвижная заслонка для предотвращения обмерзания теплообменной поверхности.**



Переключающиеся регенераторы значительно уступают вращающимся по компактности.

Однако у них имеется и преимущество: простота изготовления и возможность использования в качестве теплоаккумулирующей насадки гравия, галечника и других сравнительно дешевых строительных материалов.

Такие регенераторы находят применение в системах вентиляции, воздушного отопления и охлаждения малоэтажных зданий. Например, простейшее устройство из двух гравийных насадок площадью по 4,7 м$^2$ и глубиной слоя 130 мм, под которыми находится еще слой гравия толщиной 20 мм, орошаемый водой, в летнее время обеспечивает охлаждение воздуха без применения холодильных машин и поддерживает температуру в помещении около +25 С. Это достигается благодаря тому, что удаляемый воздух, пройдя через смоченный слой гравия, охлаждает насадку регенератора, которая, в свою очередь, охлаждает наружный воздух, поступающий в помещение. Зимой приточный воздух подогревается за счет газовых горелок, нагревающих удаляемый воздух.

Такие системы в некоторых городах Австралии, США и Западной Африки обслуживают жилые дома площадью 90—100 м$^2$, потребляя всего 0,6 кВт электроэнергии при часовом расходе воздуха 1700 м$^3$.

Еще проще в конструктивном отношении рекуперативные теплообменники, не имеющие движущихся деталей. Пример такого теплообменника — воздуховоды вытяжной вентиляции, проложенные внутри приточных воздуховодов. Зимой в них через стенки воздуховодов происходит подогрев поступающего холодного наружного воздуха вследствие передачи тепла удаляемого воздуха. Такие устройства применяются в Англии и Швеции при вентиляции жилых домов, а в отечественной практике в вентиляционных системах животноводческих ферм.

Более эффективно все же использование специальных рекуперативных теплообменников, в которых предусмотрено множество отдельных, не сообщающихся между собой каналов для выбросного и приточного воздуха. Поскольку воздушные потоки разделены, конденсирующаяся влага не переносится в другой воздушный поток, как это бывает в регенераторах, а стекает в поддон. При этом аэродинамическое сопротивление аппарата увеличивается на 40—50 процентов (по сравнению с сухим режимом), а при очень низких температурах возможно даже замерзание конденса-

та и забивание воздушных каналов льдом. Чтобы этого не происходило, предусматривают частичный подогрев приточного или удаляемого воздуха, а также различные предохранительные устройства.

Рекуперативные теплообменники изготавливают из стеклоблоков или стеклянных трубок, стеклопластика, тонколистовой пластмассы, алюминиевой фольги и даже из полиэтиленовой пленки.

Совсем недавно японские инженеры предложили делать рекуператоры из тонкого асбестового картона. Такие теплообменники замечательны тем, что конденсирующаяся влага не забивает воздушные каналы, а просачивается через разделяющую стенку и испаряется в воздушном потоке.

У описанных теплообменников при всех различиях в принципе действия и устройстве существует одна общая особенность. Эти теплообменники можно использовать лишь в том случае, если хотя бы в одном месте приточные и вытяжные воздуховоды размещены в непосредственной близости друг от друга. Но это не всегда осуществимо.

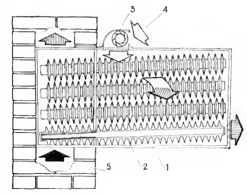
Тогда применяют теплообменники с жидкостным циркуляционным контуром. Такой аппарат состоит из двух теплообменников: один размещают в потоке удаляемого воздуха, а другой — в приточном воздухе, теплообменники соединены трубопроводом, в котором циркулирует «незамерзающая» жидкость (водный раствор этиленгликоля, раствор поваренной соли или другие антифризы).

Тепло удаляемого воздуха передается циркуляционной жидкости в первом теплообменнике. Подогретый теплоноситель поступает во второй теплообменник, где нагревает холодный наружный воздух, идущий в систему вентиляции или кондиционер.

Такие теплообменники хороши тем, что их можно устанавливать в любом месте, на разных этажах здания, и использовать многие серийно выпускаемые аппараты, например калориферы. Правда, они не только по весу, но и по тепловой эффективности уступают вращающимся регенераторам и воздухо-воздушным рекуператорам, позволяя возвращать лишь около 50 процентов тепла, содержащегося в удаляемом воздухе.

Сравнительно недавно, в конце 60-х годов, появились новые теплопередающие устройства: тепловые трубы (см., например, статью В. Кармазина «Работают тепловые трубы». «Наука и жизнь», № 6, 1973 г.). Вскоре на их базе был создан и рекуператор.

По принципу действия он очень похож на теплообменник с жидкостным циркуляционным контуром, но отличается тем, что в качестве теплоносителя в трубах циркулирует не только жидкость, но и ее пары. Причем перемещение паров и жидкости из одной части теплообменника в другую происходит без применения насоса.




Печной рекуператор: 1 — корпус; 2 — тепловая труба; 3 — вентилятор; 4 — поток комнатного воздуха; 5 — уходящие из печи газы.

Теплообменник состоит из отдельных тепловых труб, внутренняя поверхность которых покрыта капиллярным мелкопористым материалом (металлической сеткой или тканью). Внутрь каждой трубы введено небольшое количество жидкости: ацетона, спирта, фреона и т. п. При нагревании концов труб теплым воздушным потоком происходит испарение жидкости и пар перемещается к противоположным концам труб, которые омываются холодным воздухом. Здесь пар конденсируется на внутренних стенках труб, тепло конденсации передается через стенки воздуху и нагревает его. А конденсат под воздействием капиллярных сил (или просто самотеком) возвращается к нагретым концам труб. Изменяя угол наклона труб, можно регулировать теплопроизводительность аппарата.

## ОПЯТЬ К ПЕЧКЕ

Рекуператор из тепловых труб весьма полезен и для традиционных отопительных печей. Привыкнув в городах к центральному отоплению, в последние годы мы стали как-то забывать про печное отопление и даже относиться к нему с некоторым пренебрежением. Однако следует помнить, что пока еще 43 процента тепла, расходуемого у нас на теплоснабжение жилых и гражданских зданий, вырабатывается отопительными печами. Кроме того, очень многие здания еще не присоединены к сетям централизованного теплоснабжения, и значительная их часть, особенно в сельской местности и небольших городах, не будет присоединена к ним в ближайшее время.

Между тем рекуператор из тепловых труб позволяет повысить кпд отопительных печей за счет лучшего использования тепла дымовых газов. Такой рекуператор сконструирован ТашЗНИИЭПом. Он размещается одной частью в печном дымоходе, а другая находится непосредственно

в помещении. Несколько рядов тепловых труб установлены под некоторым углом для стока конденсата. Концы труб, омываемые дымовыми газами, имеют внутри мелкую спиральную нарезку, которая действует подобно губке и вызывает равномерное смачивание жидкостью внутренней поверхности трубы.

Дымовые газы подогревают концы тепловых труб, вызывая испарение жидкости и перемещение пара в противоположную часть трубы. Более холодный комнатный воздух, подаваемый на оребренную поверхность небольшим вентилятором (мощностью около 20 Вт), подогревается, а сконденсировавшийся пар в виде жидкости стекает в нижний конец трубы.

Печной рекуператор за час работы обеспечивает дополнительное поступление тепла в помещение в количестве около 400—800 ккал, которое бы просто «вылетело в трубу» (это равноценно теплу, выделяемому одной или двумя бытовыми электроплитками в течение часа). Рекуператор не только экономит тепло, но и приводит к быстрому прогреву помещения, компенсируя тем самым запаздывание в поступлении тепла от теплоемких печей.

### НЕМНОГО ОБ ЭКОНОМИКЕ

А теперь вернемся к примеру с кинотеатром. Как было подсчитано, зимой с удаляемым воздухом за час выбрасывается 380 тыс. ккал тепла.

Если применить теплоутилизационный аппарат с кпд 0,75, то 75 процентов ранее терявшегося тепла будет вновь возвращено в систему, что составит 285 тыс. ккал в час. Теперь на подогрев приточного воздуха потребуется всего лишь 95 тыс. ккал в час или в четыре раза меньше, чем в системе без утилизации тепла.

Конечно, приведенный расчет очень упрощен. Здесь не учтены многие факторы, такие, как изменение температуры наружного воздуха в течение суток и месяца, и то, что наша установка требует дополнительных энергетических, эксплуатационных и капитальных затрат и т. п. Более строгие расчеты показывают, что экономический эффект от применения теплоутилизационного оборудования в системах вентиляции и кондиционирования составляет 50—90 рублей в год на каждую тысячу кубометров воздуха, подаваемого системой, при этом можно экономить ежегодно 1,5 т условного топлива.

При эксплуатации системы кондиционирования воздуха производительностью 40 тыс. м$^3$ в час для кинотеатра, например в Ташкенте, применение вращающегося регенератора позволяет за год сэкономить 4 тыс. рублей, что полностью покрывает затраты на изготовление регенератора.

В некоторых цехах современных производственных предприятий вентиляционные системы подают ежечасно миллион и более кубометров наружного воздуха. Для таких предприятий экономия исчисляется уже миллионами рублей и сотнями тысяч тонн сбереженного топлива.



Использование всех этих резервов в экономии тепла, а значит, топлива и электроэнергии,— одна из актуальнейших задач нашего народного хозяйства, одно из непременных условий его ускоренного развития.

---

## ЗАДАЧНИК КОНСТРУКТОРА

### Задача № 1

Промежуточный вал **1**, состоящий из двух частей, закреплен на эластичной перегородке **2**, разделяющей валы **3** и **4** (рис.1).

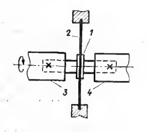



Рис. 1.

При такой конструкции передачу вращения от одного вала к другому через промежуточный вал можно осуществить только на угол, ограниченный скручиванием эластичной перегородки. Как обеспечить передачу неограниченного вращения, не изменяя конструкцию промежуточного вала?

### Задача № 2

Для преобразования вращательного движения в возвратно - поступательное применен кривошипно-шатунный механизм, у которого длина шатуна равна длине кривошипа (рис. 2). Длина хода точки **А** на ползуне равна $4R$.

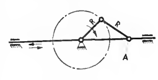



Рис. 2.

Преобразуйте вращательное движение кривошипа другим способом так, чтобы обеспечить возвратно-поступательное движение и точки **А**.

**Инженер Б. МАРТЫНЕНКО,**
г. Москва.

# ВАСИЛИЙ ВЕРЕЩАГИН И РЕДЬЯРД КИПЛИНГ

(Бомбейские раздумья)

**Автор этого очерка поэт Евгений Долматовский занимается не только стихами и песнями: в последние годы он выпустил и несколько прозаических книг, куда входят и воспоминания, и литературные заметки, и исследования, документальные рассказы, страницы дневника. Это книги «Из жизни поэзии», «Автографы Победы», «Рассказы о твоих песнях», «Было».**

**В 1979 году издательство «Советский писатель» выпускает второй том записок поэта «Было», куда входят рассказы о встречах с А. Твардовским, И. Эренбургом, Вс. Вишневским, С. С. Смирновым, М. Исаковским, Ю. Олешей, публикация семейного архива, дневник комсомольца 30-х годов — участника коллективизации в Сибири, а затем строителя Московского метро, рассказы о войне и письма с фронта, страницы записных книжек заграничных поездок, переписка с читателями, раздумья о литературе.**

**«Василий Верещагин и Редьярд Киплинг» — глава из второго тома записок поэта «Было».**

Евгений ДОЛМАТОВСКИЙ

Вызываю из глубин памяти образ двух поэтов или двух художников — уж не знаю, как правильней их назвать,— воспевших эту грандиозную Индию. Один из них — русский, другой — британец. Одного звали Василием Васильевичем Верещагиным, другого — Джозефом Редьярдом Киплингом.

Осмеливаюсь говорить о нашем замечательном художнике Верещагине как о поэте хотя бы на том основании, что он называл картины своей индийской серии поэмами. (Ряд работ он даже комментировал стихами собственного изделия — по четверостишию на картину,— правда, значительно уступающими его живописным произведениям.)

Киплинг — один из английских писателей, широко известных у нас и оказавших определенное влияние на развитие советской поэзии.

Манера письма и, разумеется, натура, которой пользовались два таких разных мастера — один кистью, другой пером,— имеют черты схожести. Но, как известно, их политические, а значит, и художнические позиции полярно противоположны. Василий Верещагин занимал, как мы сегодня сказали бы, четкую антиимпериалистическую позицию и, обличая империализм британской короны, подразумевал и другую корону — не на королевской, а на царской голове. Редьярд Киплинг был певцом империализма. Когда мы учились в Литературном институте, наши профессора, да и мы, студенты, не называли Киплинга иначе как «бард империализма», причем слову «бард» придавался не просто иронический, но даже саркастический характер.

Но самое интересное — я почувствовал это с особой остротой в Индии,— что один из первых антиимпериалистов в искусстве и «главный бард» — оба с большой силой разоблачают британский колониализм, а парадокс поэзии Киплинга еще раз доказывает, что рукой большого художника (подчас даже вопреки его намерениям) властно водит Время и что иной раз воспевание может обернуться разоблачением как раз того, что воспевалось...

Я думаю, что интерес советских поэтов к Киплингу вполне объясним. Мы часто говорили о нем с Эдуардом Багрицким, ритмы ранних стихов Александра Прокофьева вновь заставляют вспомнить английского «барда», Владимир Луговской не скрывал своего увлечения Киплингом, а мы, в 30-е годы молодые поэты — Константин Симонов, Борис Лебедев, Александр Коваленков, Михаил Матусовский, осмелюсь и себя включить в этот список — изучали и переводили его.

И все это не было раздвоением личности, не было изменой советских поэтов своим принципам, сдачей политических и эстетических позиций.

Оспаривая ставшую почти штампом характеристику Киплинга как певца империализма, я назову его певцом мужества и добавлю, что стихи его наглядно и очень

ярко продемонстрировали, какое фиаско подстерегает храбрецов, отдавших свою судьбу неправому делу. В современном мире все имеет свою направленность, ничто, в том числе и мужество, не существует в чистом виде.

Путешествуя по Индии, я ловил себя на том, что та или иная картина уже видена мною когда-то раньше, хорошо знакома, только непонятно — откуда. А потом в сознании проступали стихи Киплинга и картины Верещагина, в причудливом сочетании дополняя друг друга.

Примерно в 1936 году я переводил стихи Киплинга, не имевшие (кажется, и сейчас не имеющие) другой русской версии. Мне помогал отлично знающий английский язык прозаик Лев Рубинштейн, военный писатель, выступивший тогда в «Знамени» с романом «Тропа самураев». Перевод получился точный (даже фонетически) — я вспоминаю об этом, чтоб не возникло у самого себя позднее подозрение, уж не пытался ли я по молодости перетонировать «барда» на комсомольский лад, обратить его в единомышленника.

Я попробовал себе самому читать старые переводы и с удивлением установил, что помню их, хотя многие и более поздние стихи и впечатления прочно забыты.

И вот в Бомбее 9 мая, в годовщину нашей Победы, ранним-ранним утром, когда еще не вступила в свои владения сырая жара, я сижу на скамье в висячем саду и восстанавливаю в записной книжке переводы стихов Редьярда Киплинга, сделанные юным комсомольским поэтом в строжайшем соревновании со своими талантливыми и придирчивыми институтскими товарищами,— сделанные литератором, еще не позволявшим себе положиться на инерцию мастерства, допустить приблизительности строки, не смевшим двинуться дальше, если не преодолен порог неудачного оборота речи.

Говорю все это только для того, чтобы ясно было: перевод, во всяком случае, соответствует оригиналу по содержанию. Стихи написаны Киплингом, как принято говорить, на индийском материале, а в тех случаях, когда не на индийском, то на соседнем, афганском, и уж безусловно на колониальном.

Вот портрет британского «томми», сержанта, отслужившего в Индии, в Афганистане, побывавшего в Гонконге, выложившегося более чем было возможно в сражениях за корону, за славу «владычицы морей».

Шиллинг в день

Мое имя О'Келли, я шел сквозь шрапнели,
Сквозь Берр, и Баррели, и Лидс, и Лагор,
Гонконг, Пешавар,
Лукнов и Этаву,
Сквозь грохот морей и безмолвие гор.
И оспа в Лагоре, и качка на море,
И болезни, и горе в моих жилах поют.
Я старый, больной
Сержант отставной,
Мне шиллинг в день выдают.

Хор:
Шиллинг в день!
Какое счастье —
Шиллинг в день ему выдают!

Что меня заставляет вспоминать об Этаве,
О сраженьях, о славе в краях без зимы?
Когда за корону
Неслись эскадроны,
Никто не заботился, живы ли мы.

Я с женой-поломойкой сплю на сломанной койке,
На зловонных помойках собираю дерьмо.
Коль в голодном подвале
Меня вы узнали,
Для разноски по Лондону дайте письмо.

Хор: Дайте ему письмо!
Не придумаешь лучшего —
Сержант, как мальчишка, несет письмо!
Вспомните — он шел в дыму,
Бил афганцев в вихре гнева.
Дайте пенсию ему
И — боже, храни королеву!

Иному читателю претят социологические термины, когда разговор идет о поэзии. Прошу извинить, но что поделаешь. Это не я, а «бард империализма», может быть, и не ведая, что творит, монологом сержанта О'Келли беспощадно и безжалостно разоблачает жадные устремления британской короны.

Стихотворный портрет сержанта О'Келли вызывает те же мысли и переживания, что и картина Василия Верещагина «Забытый». Правда, она не из индийской серии, но, как ни странно, это эмоциональное совпадение подтверждает историческую объективность настоящего искусства: разными путями большой художник непременно приходит к правде. Или подходит на ближайшие подступы к ней.

В моем первоначальном представлении Редьярд Киплинг — персонифицированный колониализм, ни больше ни меньше: пробковый шлем, френч, стек, рядом слон, а на втором плане — сипаи в малиновых камзолах... Но вот я ищу и нахожу портреты Киплинга в книгах и энциклопедиях. Ни шлема, ни френча... Аккуратный мужчина в сюртуке, с пробором и умеренными усиками — таких в прошлом веке помещали в качестве рекламы на этикетках «секаровской жидкости». Испытывая неловкость перед самим собой, скажу, что, судя по портрету, сэр Редьярд — очень скучная личность. Впрочем, и названия его циклов

пе вдохновляют: «Казарменные баллады», «Департаментские песни». А не было ли в этих названиях тайно заложено презрение к службе в колониях? Но, опасаясь обвинений в запоздалом и вульгарном социологизме, замолкаю. Переписывая по памяти свой перевод «Песни англичан», думаю о том, какой это невеселый гимн «владычице морей», как страшна «цена адмиральства».

### Песня англичан

Наше море мы кормим тысячу лет,
И оно нас опять зовет.
Голодное море. На каждой волне
Англичанин мертвый плывет.
Мы дарили детей акулам морей,—
Доставала до чаек волна.
Если кровь — цена адмиральству,
То мы заплатили сполна.

Такого прилива на свете нет,
Что не поднял бы новый наш киль.
Такого отлива на свете нет,
Чтоб чаек не накормил.
На далеких песках англичане лежат
От Дюси и до мыса Свип.
Если кровь — цена адмиральству,
Если кровь — цена адмиральству,
Заплатили все, как один.

Наши волны мы кормим тысячу лет,
Этим каждый славен и горд.
Отдавала им дань «Голубая лань» [1]
И любой голубой фиорд.
Лишь вчера корабль наскочил на риф,
Там, где призрачный свет течет.
Если кровь — цена адмиральству,
Если кровь — цена адмиральству,
То мы оплатили счет.

А вот уже совсем верещагинское полотно: колониальные войска форсируют реку, в коварных и стремительных потоках гибнут кони и люди... Совершенно ясно, что дурная слава города Кабула — это дурная слава его завоевателей, что перед нами не просто картина мужественного преодоления преграды, не просто батальная сцена, а обличение колонизаторства, трезвое понимание горькой цены захвата новых краев и земель.

Я бы с удовольствием употребил иные, нежные и поэтические слова, но разговор идет не о чудесах Востока, не об алмазах в каменных пещерах, но о крови и грязи:

### Брод на реке Кабул

Сабли вон! Трубите, горны! —
Город Кабул на реке Кабул.
На переправе ночью черной
Верный товарищ мой утонул.

[1] То есть корабль адмирала Дрейка.



В. Верещагин. «Забытый». 1871 г.

Брод, брод, брод на реке Кабул,
Брод на реке Кабул во тьме,
Омочив в потоке знамена,
Проплывает пол-эскадрона
Через брод на реке Кабул во тьме.

Трубите, горны! Сверкайте, сабли!
Я не забуду его лица.
Когда мы плыли и оба ослабли,
Он мутную воду пил без конца.
Брод, брод, брод на реке Кабул,
Брод на реке Кабул во тьме.
Хватайся за поплавки руками,
Карабкайся на прибрежный камень
Через брод на реке Кабул во тьме.

Город Кабул — это солнце и пули.
Трубите горны! Сабли долой!
Лучше бы я утонул в Кабуле
Вместо тебя, товарищ мой!
Брод, брод, брод на реке Кабул,
Брод на реке Кабул во тьме.
Слышишь — лошади рвут постромки,
Люди плывут, ругаясь громко,
Через брод на реке Кабул во тьме.

Мы на Кабул пошли в атаку.
Трубите, горны! Сабли вон!
Я все позабыл, когда во мраке
Вдвоем со смертью остался он.
Брод, брод, брод на реке Кабул,
Брод на реке Кабул во тьме.
Если жить еще хотите,
Никогда, ни за что не ходите
Через брод на реке Кабул во тьме.

Я вылез, а сколько нас утонуло?
Вдвое меньше стал эскадрон.
Поверни коня от Кабула,
Трубите, горны! Сабли вон!
Брод, брод, брод на реке Кабул.
Брод на реке Кабул во тьме.
Никого на помощь не звали
Мы, когда проплывали
Через брод на реке Кабул во тьме.

Я сопоставляю и для себя мысленно объединяю Верещагина и Киплинга не только потому, что и тот и другой бывали в Индии и нашли в этой стране сюжеты для своих произведений.

Три стихотворения Киплинга, переведенные и только что воспроизведенные мною на этих страницах, относятся — это очевидно — не только к Индии.

Хотел этого или не хотел (наверное, не хотел и не подозревал, что исторически так сложится) «бард империализма», стихи его, в частности эти, создают обобщенную панораму эпохи, рисуют широкую картину политики Великобритании и «нападательны» (слово Стасова о Верещагине — какое меткое!) по отношению к колониализму вообще, кто бы ни захватничал и на каком материке ни происходили бы события.

А Верещагин?

Он путешествовал по Индии дважды, делая эскизы и наброски,— картины писались позже, и всегда в Европе. Это важно, это надо иметь в виду. Верещагин, отойдя на расстояние от натуры, никогда не увлекаясь экзотикой как самоцелью, широко обобщал индийские впечатления, строил на них свои убеждения. Его картины — это гневные речи!

Я думаю об образе забытого солдата как обобщении. Есть и подтверждение в материалах о Верещагине: выставляя картину в момент, когда народы волновала англо-бурская война, Верещагин был готов считать свое полотно, на индийском материале созданное, выступлением в связи с тогдашними событиями на юге Африки.

Впрочем, разве не является обобщением каждое великое произведение искусства, на какой бы узкий сюжет и по какому бы конкретному поводу ни было оно написано?

Попутно и вскользь хочется сказать, что индийские этюды Верещагина оказали определенное влияние и были предшественниками работ нашего современника — Рериха-младшего.

Сейчас бы две поездки Василия Васильевича Верещагина в Индию назвали «творческими командировками». Термин современный, но я не люблю его, считаю не просто неточным, но не отвечающим практике и психологии творчества. Очеркист, репортер, фотограф должны ездить в творческие командировки. Даже проще можно сказать, обойдя название: должны работать — значит и искать материал, двигаться по свету.

Путешествие художника — это командировка в самого себя, исполнение своих замыслов — иногда еще предчувствий, еще неясной дали — живыми картинами незнакомой действительности. Переживания и размышления не материал для отчета.

Путешествия по Индии были для Верещагина событиями жизни. Я мало знаю о нем, но помню, что именно из Бомбея художник отправил в Петербург резкое письмо — отказ от звания профессора Академии художеств. Индийские впечатления были помножены на российские переживания, а уж потом, через годы, мастером созданы картины с большей силой обобщения.

Картина «Подавление индийского восстания англичанами» была написана художником в восьмидесятых годах прошлого столетия. Это не зарисовка с натуры, но, может быть, совсем молодой Джозеф Редьярд Киплинг, чиновник колониальной администрации, встречал в Агре бородатого русского с мольбертом и палитрой, шагающего на этюды и пристально присматривающегося ко всему, что творится под ярко-голубым индийским небом.

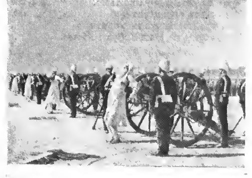
Я видел лишь черно-белую репродукцию знаменитой картины: индийцы в чалмах и просторных хлопчатых одеждах — надо полагать, сикхи — распяты перед жерлами пушек. Руки их скручены, глубочайшее страдание на их смуглых лицах, вернее на лице одного, изображенного на переднем плане индийца. Но достаточно единственного лица, одной этой фигуры, чтобы понять и сопережить весь кошмар происходящего.

Лица стройных британцев наполовину скрыты пробковыми шлемами. Больше чем лица, повествуют о холодной жестокости их фигуры, их руки, вытянутые по швам. Они похожи на оловянных солдатиков моего детства. Не какое-то одно конкретное событие, а вся политика Великобритании в колониях — сюжет картины, хотя, вероятно, Верещагин был наслышан о подавлении восстания 1857—1859 годов. Свидетелем тех кровавых событий мог быть проведший в Индии первые годы своей жизни и тогда совсем маленький Джозеф Редьярд Киплинг.

Я встречаю на дорогах Индии на каждом шагу величественных стариков в белых одеждах. Не сразу сомкнулись память и действительность, чтобы определить: они похожи на того непреклонного страдальца, что изображен Верещагиным на картине «Подавление индийского восстания англичанами». Только у сегодняшних этих людей на лицах величие спокойное.

Надо упомянуть, что эта, наверное, самая сильная за 100 лет, антиколониальная картина не принадлежит к «индийским поэмам»

В. Верещагин. «Подавление индийского восстания». 1884 г.



Верещагина, она относится к «Трилогии казней», и место ее — рама к раме — рядом с картиной «Казнь заговорщиков в России». Схожесть по контрасту — один из феноменов искусства: зной Индийской равнины под голубым небом и снегопад под серым небом Петербурга... А лица жандармов, возвышающихся над толпой в седлах, также скрыты шлемами. (Хотя изображена казнь на Семеновской площади и все пять видных глазу виселиц, что называется, в действии, память русского человека невольно обращается к силуэтам виселиц на площади Сенатской, к декабристам...)

В Калькутте хранится еще одна знаменитая картина Верещагина на антиколониальный сюжет. У нее длинное название — «Процессия слонов английских и туземных властей в Индии, в городе Джайпуре, провинции Раджпутане. (Будущий император Индии)». Это пышная картина, как говорят искусствоведы, «репрезентативная». Должно признаться, что таких громадных слонов, нарисованных Верещагиным, мне в Индии (и в Африке) видеть не приходилось (может быть, за девяносто лет порода измельчала?).

Русский художник был свидетелем шествия, когда наследник английского престола принц Уэльский ехал на слоне вместе с магараджей. Картина о порабощении Индии, о торжестве англичан, но отнюдь не во славу их завоеваний. Без какой бы то ни было натяжки я считаю картину обличением. Ее пышность и декоративность — умелый прием, есть у нее даже сатирический оттенок.

«Будущий император Индии», а теперь уже бывший,— в музее Калькутты. Но где же можно увидеть «Подавление индийского восстания»?

Нигде... Только в репродукции.

Многометровое полотно исчезло и пропало из... конечно, из английского музея. Зная приемы английских охранительных служб, можно легко раскрыть эту тайну — увы, без желаемого результата — картину все равно не найти!

Грязная борьба с Верещагиным и с его антиколониальной картиной велась планомерно, хитроумно, что называется, «чисто». Сперва была сделана попытка скомпрометировать сюжет как не имевший места в действительности. Правда все равно выползла наружу — нашлись даже участники страшной расправы — один из них даже пришел на выставку художника, расхвастался перед всеми: изображено событие, в котором он принимал участие. Его нарисовали!

Тогда был предпринят иной маневр: картину приобрели! Знакомый почерк, знакомая тактика. Ее применяют и на исходе двадцатого века: совсем недавно, будучи за океаном, я узнал, как «обезвредили» советскую кинокартину, показавшуюся опасной для «свободного мира». Ее приобрели через, разумеется, подставную частную фирму, заплатили нашему киноэкспорту большие деньги, а ленту просто сожгли.

Местонахождение картины Верещагина неизвестно. Многометровое полотно как в воду кануло, а может быть, и действительно кануло в воду.

Вот очень примитивная и наглядная иллюстрация к еще не завершенной обсуждением теме о свободе творчества.

Правоту моего впечатления о Редьярде Киплинге в какой-то степени может подтвердить сегодняшняя судьба его «Казарменных баллад» и «Департаментских песен» в Великобритании. Они переиздаются крайне редко, создатель их почитается лишь как детский писатель, автор «Маугли» — спору нет, хорошей книги. В Америке Киплинг совсем не издается.

Такие стихи, как «Шиллинг в день», наверное, кажутся ревнителям западной свободы творчества вредными. Как мило объявить опасные стихи устаревшими, поставить под сомнение силу и мастерство их автора. А еще лучше бы организовать исчезновение стихов — вот ведь с картиной Верещагина как удачно получилось!

Но подлинное искусство — как правду — не сжечь, не замолчать, не спрятать.

---

## ● МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ

### 6 ЧИСЕЛ

Расставьте в кружках 6 чисел так, чтобы над ними было возможно произвести действия, указанные на схеме.

a, b, c, d, e, f; +5, +7, ×4, ×2, +3, :5

### ЧИСЛОВОЙ РЕБУС

В одном из номеров журнала «Наука и жизнь» рассмотрен любопытный числовой пример:

$$\begin{array}{r} 2 \\ + \; 9999 \\ 9999 \\ 9999 \\ \hline 29999 \end{array}$$

Интересно, что он может быть обобщен. Поставим такую более общую задачу: выяснить, при каких натуральных числах m и n возможно соотношение вида

$$\begin{array}{r} Б \\ + \; A\ldots A \\ \ldots\ldots \\ A\ldots A \\ \hline БA \ldots A \end{array} \quad (m \text{ слагаемых } A\ldots A,\ n \text{ цифр } A)$$

и найти числа А и Б.

И. Михайлов (г. Иваново).

### ЕЩЕ ОДНО СЛАДКОЕ ВЕЩЕСТВО

Группа ученых одного из институтов Венгерской академии наук синтезировала вещество, которое примерно в тысячу раз слаще сахара. Препарат из этого «суперсахара» назван «Хиноин-401». Точно предсказать его будущее сейчас сложно, но если будет подтверждена его безвредность для организма человека, «Хиноин-401», вероятно, заменит сахарин.

«Urania» № 3, 1978.

### СТЕКЛО «ТРИПЛЕКС»

Французская фирма «Триплекс», известная своими разработками безопасных автомобильных стекол, выпустила еще один вид лобового многослойного автостекла. Это стекло при внешнем ударе практически не растрескивается, а при внутреннем ударе головой водителя или пассажира рассыпается на гранулы, которые не имеют острых краев. Человек, разбивший стекло из кабины, никаких травм не получает и, как правило, почти не чувствует самого удара.

«Science et Vie» № 734, 1978

### ЧЕМ КОРМИТЬ ТЕЛЯТ?

Животноводы многих стран заняты проблемой поиска питательной смеси для вскармливания телят, которая позволила бы без ущерба для организма животного исключить из телячьего рациона цельное коровье молоко. Определенного успеха в этом направлении добились специалисты дрожжевого и зернофуражного комбината в городе Долна-Митрополия (Народная Республика Болгария). Они разработали рецептуру композиции из дрожжей, сепарированного молока, комплекса витаминов и аминокислот с жирами растительного происхождения. Всесторонняя проверка «телячьего молока» показала, что этот вид корма может вполне заменить телятам цельное молоко.

Бюллетень БТА, декабрь 1978 г.

### РАДИОЛОКАТОР НА АВТОМОБИЛЕ

В магазинах Англии появился в продаже радиолокатор, который устанавливается на автомобиле и обеспечивает обнаружение неподвижных и движущихся препятствий на расстоянии до 90 метров от переднего бампера машины. Такие локаторы — незаменимые помощники шофера ночью, при тумане и ливневых дождях.

Оповещающее устройство автомобильного радиолокатора размещается на приборном щитке перед глазами водителя.

Специалисты английской фирмы «Лоренс электроникс», разработавшие этот локатор, считают, что целесообразно и возможно сконструировать относительно недорогую систему, которая предупреждала бы столкновения машины с препятствиями, «засвеченными» локатором.

«Newsweek», nov., 1978.




### ГОНОЧНАЯ «ШКОДА»

На снимке: новые гоночные автомобили «Формула-Шкода МТХ». Они собираются в основном из серийных деталей автомобиля Шкода-110 с двигателем 1107 кубических сантиметров и на сегодняшний день являются самыми дешевыми в мире гоночными машинами.

«Мотоков» (ЧССР).

## ЭВМ-КОНСТРУКТОР

Микро-ЭВМ на базе микропроцессоров из-за своей относительной дешевизны находят все более широкое применение. Они используются и в быту.

Целый ряд фирм выпускает в продажу микро-ЭВМ в виде наборов типа «конструктор». Эти наборы состоят из микропроцессоров, клавиатуры, простейших запоминающих устройств и т. д. К таким наборам можно докупать другие детали, усложняя личную домашнюю ЭВМ, с помощью которой удобно вести картотеки, адресные и телефонные справочники, автоматически соединяться с телефонными абонентами, контролировать работу систем охранной сигнализации и проводить много других работ по определенным программам. Ассортимент программ для микро-ЭВМ выпускается многими фирмами и продается подобно компакт-кассетам с музыкальными записями.

Фирма «Сименс» (ФРГ) разработала оригинальный ЭВМ-конструктор, который стыкуется с бытовым кассетным магнитофоном. Программа записывается на обычную компакт-кассету и считывается с нее.



На снимке ЭВМ-конструктор «Сименс».

## БИФОКАЛЬНЫЕ И ЦВЕТНЫЕ КОНТАКТНЫЕ ЛИНЗЫ

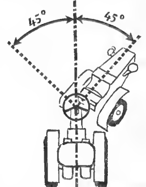
Продолжая совершенствовать атравматические контактные линзы для коррекции зрения, английские специалисты разработали технологию изготовления бифокальных контактных линз. Иными словами, в одной миниатюрной контактной линзе совмещены линзочки «для дали» и «для чтения». Технология составляет секрет авторов, но особой сложности не представляет, так как налажено их серийное производство.

Американский оптометрист Гарри Зельцер получил патент на изобретенные им цветные контактные линзы для коррекции цветного зрения дальтоников. Эти линзы уже производятся, и Американская ассоциация оптометристов, проводившая апробацию новинки, сулит линзам для дальтоников большое будущее. По цене они чуть дороже обычных контактных линз.

«Popular Science» № 4, 1978.

## УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МИКРОТРАКТОР

Во многих странах мира в последние годы все больше и больше выпускают моделей микротракторов. Эти двух- или четырехколесные машины могут выполнять практически те же операции, что и их более мощные собратья. На 1-й странице обложки можно видеть один из таких микротракторов — TZ-4K-14, выпускаемый в Чехословакии. Его основные параметры: длина — 2,75 м, масса — 870 кг, мощность двигателя — 14 л. с. Машина оснащена электрическим стартером, гидравлической системой для управления прицепными и навесными орудиями, приводом на все колеса. У машины две независимые системы тормозов — ручной действует на передние колеса, ножной — на задние и колеса полуприцепа. Имеется возможность плавно изменять колею от 70 см до 1 м — это важно в овощеводстве, садоводстве, при работе на склонах. Одно из основных досто-



инств — шарнирное соединение (см. схему). Радиус разворота TZ-4K-14 всего 1,9 м.

У трактора 4 скорости вперед (от 2,32 до 16,45 км/час) и 4 назад (от 1,77 до 12,7 км/час). Одиннадцать различных прицепных и навесных орудий позволяют использовать этот микротрактор во многих отраслях сельскохозяйственного производства.

## ГЕОТКАНЬ

Новый вид нетканого материала, созданный в ЧССР, не случайно получил в названии слог «гео»: эта ткань из полипропиленовых или полиэфирных волокон не гниет, не плесневеет, отличается исключительной химической стойкостью, прочностью, долговечностью и предназначена для строительства дорог или земляных сооружений. Геоткань — это «ткань для земли».

Геоткань укладывается как один из слоев дорожного полотна и не дает смешиваться двум видам грунта, может служить фильтром, позволяет исключить при строительстве дороги песчано-гравийную смесь. Новинка уже применяется в ЧССР. Так, например, она легла в основу автотрассы на границе между Моравией и Словакией. На снимке запечатлен момент доводки автострады Брно — Бржецлав, где тоже применена геоткань.

Разработали новинку специалисты Братиславского научно-исследовательского института инженерных сооружений в содружестве с коллективом текстильного комбината «Митоп».

**Информация агентства «Рапид» (ЧССР).**



## ЭЛЕКТРОСТРИЖКА КУСТОВ

Идеально ровно подстригать высокую живую ограду трудно и утомительно. Американская фирма «Вильсон» сконструировала стригальную машинку. Она работает от аккумулятора и может подстригать стенку



из кустов шириной в метр, высотой до трех метров. Стригущий механизм можно поднимать на необходимую высоту и поворачивать под нужным углом в пределах от 0 до 180 градусов.

«Popular Science» № 4, 1978.

## МАКСИМУМ САХАРА ИЗ СВЕКЛЫ

Меласса—побочный продукт при производстве сахара из свеклы. На протяжении всей истории сахароварения шел и продолжается поиск метода, который бы обеспечивал получение из свеклы максимального количества сахара и не оставлял его в мелассе. Нельзя сказать, что таких способов не изобретали, но одни оказывались незкономичными, а другие предполагали использование химикатов, что весьма нежелательно, так как меласса с остатками химикатов становится неутилизуемым продуктом.

Финская фирма «Суомен Сокери» — одна из ведущих в мире в области исследования сахаров — разработала метод отделения жидкостей с помощью хроматографии. Этот метод оказался экономически выгодным, и инженеры фирмы «Суомен Сокери» на его основе создали целый ряд оригинальных установок, в том числе для обессахаривания мелассы. Такая установка позволяет получать дополнительно от 25 до 45 тысяч тонн чистого сахара на сто тысяч тонн мелассы, образующейся в процессе стандартного производства свекловичного сахара.

«Uusi Suomi» № 300, 1978.

## У МУЖЧИН ОДИН ЦЕНТР РЕЧИ, У ЖЕНЩИН — ДВА

К такому выводу пришла канадская исследовательница Дж. Мак-Глон, изучившая 85 пациентов и пациенток.

Давно известно, что у человека за речь и понимание чужой речи ответственно левое полушарие головного мозга. Сравнительно недавно выяснилось, что у левши функция речи распределяется между обоими полушариями мозга.

Исследования Мак-Глон показали, что у мужчин с повреждением левого полу-

шария тяжелое расстройство речи и ее понимания встречается в 3,7 раза чаще, чем у женщин с таким же повреждением. Очевидно, у женщин управление берет на себя второй центр, находящийся в правом полушарии.

«Naturwissenschaftlihe Rundschau» № 1, 1979.

## МИКРОФОН ИЗМЕРЯЕТ РАДИОАКТИВНОСТЬ

В радиотехнике довольно широко применяются конденсаторные микрофоны. В принципе такой микрофон представляет собой две пластины с промежутком между ними. Одна из пластин — мембрана — колеблется под ударами звуковых волн, причем емкость этого конденсатора изменяется, а колебания емкости нетрудно преобразовать в электрические колебания.

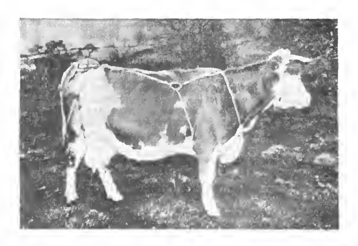
Недавно во Франции предложено использовать конденсаторный микрофон еще и для измерения радиоактивных излучений. Если на пластины микрофона подать достаточно высокое постоянное напряжение, каждая заряженная частица, пролетающая между пластинами, будет вызывать в цепи импульс тока, регистрируемый счетчиком. Вполне возможно, что эта идея найдет применение в тех случаях, когда при небольшом весе и объеме аппаратура должна быть многофункциональной,—например, в космосе. Один и тот же узел сможет попеременно служить то микрофоном, то счетчиком заряженных частиц.

**Заявка на патент Франции № 2356159.**

## ПРОИГРЫВАТЕЛЬ С КОМПЬЮТЕРОМ

Японская фирма «Шарп» выпустила в продажу проигрыватель, который назвали «думающим»: встроенный простейший компьютер выполняет ряд программ, в том числе воспроизводит записи на долгоиграющей пластинке в желательной для владельца последовательности.

«Funkschau» № 21, 1978.



## «АКУШЕРКА» ДЛЯ КОРОВЫ

Французская фирма «Жапи» сконструировала оригинальное электронное устройство, которое следит за поведением коровы при беспривязном содержании и, сообщая по радио о приближающемся моменте отела, принимает меры, чтобы корова не смогла вольно или невольно травмировать теленка во время родов.

Устройство прошло апробацию и отлично зарекомендовало себя на крупнейших молочнотоварных фермах с беспривязным содержанием скота.

## ГОРЮЧИЙ ГАЗ ТУШИТ ОГОНЬ

По классической технологии тушения пожаров в угольных шахтах в горящие штреки закачивается инертный газ. При сильных пожарах требуются весьма большие количества инертного газа, и нехватка его чревата опасными осложнениями.

Работая над проблемой предупреждения и тушения шахтных пожаров, специалисты шахты «Манифест Липцовы» предложили накачивать вместо инертного газа метан. Этот газ всегда имеется в изобилии на угольных разработках, а опасность он представляет только в строго определенной смеси с воздухом.

При энергичной закачке 90-процентного метана в горящий штрек воздух, как более тяжелый газ, вытесняется, и огонь гаснет.

**«Польское обозрение» № 51, 1978 г.**

## ТЕРМОМЕТР НА ЖИДКИХ КРИСТАЛЛАХ

Сейчас, после многолетнего опыта, можно сказать, что индикатор температуры тела, выпускаемый югославской фармацевтической фирмой «Лек», превзошел по популярности все ожидания: пластмассовую ленточку 2×10 сантиметров носят с собой даже школьники. Правда, для них индикатор — часто забавная игрушка.

Пластмассовая ленточка—это и есть индикатор—покрыта тонким слоем вещества с жидкими кристаллами, которые начинают светиться при определенной температуре. Вещество нанесено так, что при нормальной температуре человеческого тела — до 37° Цельсия — на индикаторе при наложении его на кожу моментально высвечивается буква «N», а если температура повышена, высвечивается буква «F» — начальная от слова «Fever» (в переводе — повышенная температура). В случае если индикатор показал «F», температура уточняется с помощью обычного градусника.

«Medikor-news» № 11, 1978.

# МЕТАЛЛЫ ЖИЗНИ

**Сравнительно давно уже было известно: полное отсутствие металлов в рационе ведет к тяжелым и даже гибельным заболеваниям. Чем же обусловлено столь важное значение металлов для жизнедеятельности? Какую роль играют они в биохимических процессах? В протекании каких конкретных реакций участвуют?**

**Об этом в беседе с нашим специальным корреспондентом рассказывает академик АН УССР Константин Борисович ЯЦИМИРСКИЙ, директор Института физической химии АН УССР имени Л. В. Писаржевского.**

**Академик АН УССР К. ЯЦИМИРСКИЙ.**

## КОГДА ВСКРЫЛИ АМПУЛЫ...

Разнообразие веществ живой природы огромно: одни только белки исчисляются тысячами. А между тем все это богатство создано из весьма однотипного сырья. Вглядитесь в формулы органических соединений: цепочки букв **C**, по бокам — **H**, да кое-где — **O** и **N**. Четыре этих элемента — углерод, водород, кислород, азот — почти нацело представляют собою химический состав живых организмов.

Возьмем, к примеру, организм человека: атомы водорода составляют 63 процента от общего числа входящих в него атомов, атомы кислорода — 25,5 процента, атомы углерода — 9,5 процента, атомы азота — 1,4 процента. В сумме получается 99,4 процента. Из всех прочих элементов в мягких тканях человеческого организма по большей части представлены неметаллы.

Эти цифры наводят на мысль, что металлы не играют существенной роли в жизненных процессах. Однако такой вывод был бы в корне неверен. Полное отсутствие металлов в рационе приводит к тяжелым и даже гибельным заболеваниям.

Недавно профессор Ф. Эгами (Япония) провел любопытный эксперимент. Он заполнял ампулы морской водой такого состава, который она имела в пору зарождения жизни на Земле. Рецепт соответствовал геологическим данным, и только содержание шести металлов (цинка, молибдена, железа, меди, марганца, кобальта) было повышено в десятки тысяч раз. В воде были также растворены гидроксиламин и формальдегид — два сравнительно простых вещества, которые с большой вероятностью образовывались в земной атмосфере древнейших времен при извержениях вулканов, от грозовых разрядов и т. д. Свободное пространство в ампулах было заполнено азотом. Раствор выдерживался до нескольких месяцев при нагреве до 105°C: высокая температура ускоряла течение химических процессов, а также исключала присутствие микроорганизмов.

Когда ампулы вскрыли, в воде были обнаружены несколько важнейших для жизни аминокислот: глицин, аланин, серин, глутамин, аспарагин, пролин...

В этом убедительном эксперименте металлы заявляют о себе как организаторы жизни. Объяснить это в самых общих чертах можно с помощью весьма элементарных соображений.

## МЕТАЛЛЫ СВЯЗУЮЩИЕ И РАСТОРГАЮЩИЕ

Жизнь — это непрерывная последовательность многообразных актов объединения и распада органических молекул.

Остов каждой молекулы образуют ядра атомов, из которых она состоит. Внешние электронные оболочки этих атомов обобществляются (в этом, грубо говоря, и заключается образование химической связи) и образуют единое для всей молекулы электронное облако.

Представим себе, что в непосредственной близости от органической молекулы оказался ион металла — атом, лишенный одного или нескольких внешних электронов и потому заряженный положительно. Может случиться, что он частично перетянет на свои вакантные электронные оболочки электроны одного из атомов, входящего в состав молекулы, и таким образом

**В процессе биологической эволюции список элементов, необходимых для живых организмов, непрерывно изменялся и продолжает изменяться в связи с изменением химического состава окружающей среды и необходимостью приспосабливаться к изменяющейся среде.**

| Химический элемент | норма (мг/кг) |
|---|---|
| Кобальт | 5-30 |
| Медь | I0-60 |
| Марганец | 400-3000 |
| Цинк | 30-70 |
| Молибден | I,5-4 |

**В пребиотический период (то есть до зарождения первых организмов) в атмосфере планеты практически не было кислорода. Когда появились сине-зеленые водоросли и начался фотосинтез, по ходу которого в атмосферу стал выделяться свободный кислород, организмы начали создавать защитные системы против этого непривычного для них, «токсичного» элемента. Затем появились аэробные организмы, более высокие по своей организации, потребляющие кислород в качестве окислителя при производстве энергии.**

**Для создания первых живых организмов природа, по всей вероятности, использовала магний, кальций и натрий, а также двухвалентное железо и одновалентную медь. Когда в атмосфере появился кислород, железо на земной поверхности стало переходить в трехвалентное состояние, а медь — в двухвалентное. С развитием**

свяжется с нею. Если он совершит подобное с двумя молекулами, то они благодаря ему окажутся сцепленными.

Возникшая связь может перестроиться так, что обе молекулы, поначалу сцепленные ионом металла, соединятся напрямую, а ион освободится, готовый соединить следующую пару молекул.

Возможен, однако, другой исход подобного процесса. Для атома, предоставляющего иону металла свои электроны, это может оказаться выгоднее с энергетической точки зрения, чем отдать их в общее электронное облако молекулы. Тогда его прежняя связь с молекулой порвется, и он вступит в новую связь с ионом металла. Примерно по такому механизму и начинается разрушение органических молекул, когда работу разрушителя выполняет ион металла. Правда, в таких случаях он выступает не в одиночку, а в составе белковой молекулы фермента. Белковое окружение многократно (иногда в миллиарды раз!) повышает его производительность.

Надо сказать, что фрагменты разрушенных молекул не способны к длительному существованию (те из них, которые имеют неспаренный электрон, химики недаром называют короткоживущими свободными радикалами). Они активно стремятся к восстановлению разорванных химических связей. Возможности для этого разнообразны. Может случиться, что один фрагмент встретится с другим и соединится с ним. А может произойти нечто более интересное: радикал подойдет к какой-нибудь молекуле, оторвет от нее подходящий для воссоединения фрагмент, затем остаток разорванной молекулы совершит то же самое со следующей молекулой, и таким образом начнется длительный многоступенчатый процесс, называемый цепной реакцией. Подобные процессы нередко протекают в живой природе, и их инициаторами зачастую выступают ионы металлов, способные разрывать молекулы на радикалы.

Ионы металлов могут побуждать органические молекулы к объединению и разрыву, даже и не вступая с ними в связь. Дело в том, что у многих молекул электронное облако довольно несимметрично— скажем, смещается к одному ее концу, оголяя другой. Так на одном конце молекулы возникает избыток отрицательного заряда, а на другом — избыток положительного. Такие молекулы называются полярными. Если к ним приближается ион металла, они поворачиваются и притягиваются к нему своим отрицательно заряженным концом. В процессах биосинтеза полярные молекулы описанным способом берутся на буксир и доставляются к месту сборки, разворачиваются и устанавливаются на нужные места. Таким же образом отходы биологического производства выводятся из организма.

Стоит учесть еще вот что: ион металла, приблизившись к отрицательному концу полярной молекулы, сильнее оттягивает к нему электронное облако, силовое взаимодействие между разделенными зарядами на концах молекулы возрастает, и молекула активируется, то есть у нее увеличивается запас внутренней энергии. А химикам известно, что, лишь обладая им в достаточной мере, молекула способна вступать в реакции.

Итак, с помощью ионов металлов налаживаются и расторгаются химические связи, транспортируются и активизируются биомолекулы.

Кто сможет после сказанного умалить роль металлов в жизненных процессах?

Разумеется, в описанных выше процессах хорошо работают не все, а лишь строго определенные металлы. Какие же именно?

## ПЕРВАЯ ДЕСЯТКА

В организме человека (как и в организмах других животных и в растениях) тонкими методами химического анализа можно обнаружить около 70 элементов, усваиваемых вместе с водой, пищей и воздухом. Однако большинство из них вряд ли играет какую-нибудь определенную роль в биохимических процессах.

Вопрос о биологической значимости того или иного элемента можно выяснить только после того, как будет установлено, в состав каких биомолекул он входит и какие функции там выполняет.

Выяснение биологических функций ионов металлов на атомно-молекулярном уровне представляет собой главную задачу бионеорганической химии (по-иному — неорганической биохимии).

---

**геологических процессов постепенно менялся ассортимент соединений металлов на суше, усложнялся состав воды в океанах и морях. Одновременно усложнялась и организация живых систем, в их состав включались новые элементы, выполняющие более сложные биохимические функции. Многие элементы, против которых организмы прежде создавали защитные системы, становились необходимыми для нормальной жизнедеятельности.**

**Это рассуждение делает более понятным тот факт, что для каждого биологически активного микроэлемента существует нижняя пороговая концентрация в окружающей среде, ниже которой из-за недостатка этого элемента нарушается нормальная жизнедеятельность человеческого организма, и высшая пороговая концентрация, выше которой в силу своего избытка элемент также нарушает нормальную жизнедеятельность.**

**Необходимые микроэлементы человек получает с водой, с животной и растительной пищей, животные в конечном счете получают их из растений, а те — из почвы. Вот почему избыток или недостаток микроэлементов в почвах некоторой местности влечет за собой болезни живущих там людей и животных. Недостаток цинка обусловливает карликовый рост животных, избыток молибдена — подагру у человека, ненормальная концентрация марганца, как избыточная, так и недостаточная, приводит к заболеваниям костной системы, ненормальная концентрация меди — к анемии и т. д.**

●

**Химическая связь между двумя атомами — это пара общих для них электронов (если у атомов есть две или три пары общих электронов, то говорят о двойной и тройной связи).**

Эта наука возникла недавно, в начале 60-х годов, и в сан «металлов жизни» она возвела пока лишь десять элементов, биологическая роль которых неоспорима. О них и пойдет речь в статье. Несомненно, к их лику в ближайшем будущем по мере развития неорганической биохимии будут причислены новые металлы. Но сейчас — о десяти. Это натрий, калий, магний, кальций, железо, цинк, медь, кобальт, марганец, молибден.

Наш рассказ о них, стесненный рамками статьи, будет фрагментарным, но довольно точным: желая охарактеризовать биохимическую индивидуальность каждого, мы будем опираться на цифры, сведенные в таблице внизу. Они показывают, насколько прочные химические связи способны образовывать перечисленные металлы.

В таблице две колонки. Они соответствуют двум основным типам химической связи — ионной и ковалентной. Оба понятия пояснены в подписи под таблицей, здесь же ограничимся замечанием: в подавляющем большинстве случаев ионная связь и образуется и рвется гораздо быстрее, чем ковалентная (характерное время образования и разрушения первой — тысячные и даже миллионные доли секунды, второй — минуты).

В таблице, кроме ионов, необходимых для жизнедеятельности, перечислены некоторые другие. Они имеют точно такое же строение внешних электронных оболочек и тем не менее вредны для организма. Это бериллий, ртуть, кадмий, свинец. Числа таблицы сразу раскрывают причину их токсичности: они образуют слишком прочные, трудно расторжимые связи. А ведь жизнь, как уже говорилось,— это последовательность актов объединения и распада. Соединения, неспособные к распаду, не могут быть участниками жизненных процессов — и потому те металлы, которые намертво скрепляются со своими партнерами по химической связи, не могут войти в число «металлов жизни».

Вглядевшись в таблицу внимательнее, читатель обнаружит в ней элементы, очень близкие и по прочности образуемых связей и по химическим свойствам. Значит ли это, что они взаимозаменяемы в биологических системах? Например, эксперименты доказывают, что функции цинка во многих случаях и даже с большим успехом мог бы выполнить кобальт. Очевидно, природа предпочла цинк потому, что кобальта на планете гораздо меньше (в десятки раз).

В некоторых случаях цифровое сходство может оказаться обманчивым. Например, судя по таблице, кальций и стронций очень похожи друг на друга. Но если в костной ткани ионы кальция заменяются чуть более крупными ионами стронция, структура ткани получается более рыхлой, кости становятся ломкими и искривляются. Таковы симптомы странной болезни, которая поразила переселенцев, обосновавшихся в начале века на дальневосточной реке Уров. Причину заболевания разгадал академик А. П. Виноградов, много изучавший значение металлов для живых

---

**Бывает так, что эта пара почти полностью смещается к одному из связанных ею атомов и он в силу этого приобретает отрицательный заряд, а другой атом — положительный. В таком случае говорят об ионной связи, ее можно истолковать как электростатическое притяжение двух ионов. Примером здесь может послужить молекула поваренной соли: можно сказать, что она состоит из положительно заряженного иона натрия и отрицательно заряженного иона хлора.**

**Если же смещения не происходит, говорят о ковалентной связи. Пример — молекула водорода, состоящая из двух атомов этого элемента. Поскольку они одинаковы, не имеет смысла говорить о смещении связующей электронной пары к одному из них.**

**Способность иона к образованию ионной связи естественно оценивать характеристикой, сходной по форме с выражением силы взаимодействия зарядов в законе Кулона. Опыт подтвердил применимость такой формулы, где в числителе стоит квадрат заряда иона, а в знаменателе — его радиус. На основании этой формулы заполнен первый столбец таблицы.**

**Атом превращается в ион, теряя электроны с внешней электронной оболочки. Очевидно, энергия, которую необходимо затратить для удаления этих электронов (ее называют потенциалом ионизации), может послужить оценкой силы, с которой ион будет удерживать электроны, которые примет, вступая в ковалентную связь. Следует учесть при этом, что биохимические реакции протекают в водной среде, а в ней ионы обычно гидратированы, то есть окружены молекулами воды, которые следует удалить,**

| Ион | Прочность связей | | Ион | Прочность связей | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ионных | ковалентных | | ионных | ковалентных |
| $Li^{+}$ | 1,28 | | $Ag^{+}$ | 0,88 | 2,51 |
| $Na^{+}$ | 1,02 | 0,73 | $Zn^{2+}$ | 4,82 | 5,85 |
| $K^{+}$ | 0,75 | 0,82 | $Cd^{2+}$ | 3,88 | 6,85 |
| $Rb^{+}$ | 0,67 | 0,91 | $Hg^{2+}$ | 3,57 | 9,54 |
| $Cs^{+}$ | 0,61 | 1,21 | $Tl^{+}$ | 0,67 | 2,56 |
| $Be^{2+}$ | 11,74 | 1,47 | $Pb^{2+}$ | 3,03 | 6,76 |
| $Mg^{2+}$ | 5,12 | 2,42 | | | |
| $Ca^{2+}$ | 3,78 | 1,21 | $Mn^{2+}$ | 4,40 | 3,60 |
| $Sr^{2+}$ | 3,15 | 1,43 | $Fe^{2+}$ | 4,82 | 3,82 |
| $Ba^{2+}$ | 2,80 | 1,34 | $Co^{2+}$ | 4,88 | 3,30 |
| | | | $Ni^{2+}$ | 5,12 | 3,64 |
| | | | $Cu^{2+}$ | 4,88 | 5,94 |

**чтобы ионы могли вступать в химическую связь (необходимую для этого энергию называют теплотой гидратации). Поэтому способность иона к образованию ковалентной связи естественно оценить разностью потенциала ионизации и теплоты гидратации. Эксперимент подтверждает применимость этой формулы. Согласно ей заполнен второй столбец таблицы.**

**Прочность связей выражена в условных единицах.**

организмов. Оказалось, что в почвах злополучного района чрезмерно много стронция и мало кальция.

Разгадка уровской болезни и решение вопросов общего характера, затронутых нами до сих пор, своей кажущейся простотой могут ввести читателя в заблуждение. В бионеорганической химии отнюдь не все так просто. У этой молодой науки еще много нерешенных проблем. И не случайно в дальнейшей нашей беседе о «металлах жизни» загадочные факты и ждущие проверки гипотезы будут встречаться чаще, чем обоснованные объяснения описываемых явлений.

### КАЛИЙ, НАТРИЙ

Ионные связи, образуемые этими элементами, непрочны, а ковалентных ни натрий, ни калий не образуют вовсе. Так что и в клетках и во внеклеточных областях они находятся в основном в виде свободных ионов.

Ион натрия почти в полтора раза меньше иона калия и в условиях лабораторного эксперимента легче диффундирует сквозь клеточные мембраны. Казалось бы, так оно должно быть и в организме, и потому внутри клеток натрий должен преобладать по сравнению с калием.

Так нет же! Калий в организме находится главным образом внутри клеток, а натрий во внеклеточных областях. Скажем, в кровяных клетках калия в 10,5 раза больше, чем натрия, а в плазме крови, наоборот, почти в 30 раз меньше. Только при гибели организма внутри и вне клеток устанавливается такое распределение этих ионов, которое соответствует их коэффициентам диффузии.

Удовлетворительно объяснить это явление еще не удалось никому. А вот зачем нужно столь резкое различие в концентрациях, понятно. Благодаря ему возникает разность электрических потенциалов между жидкостями внутри и вне клеток, создаются условия для передачи нервных импульсов (заметим, что в нервной сигнализации участвуют также ионы кальция и магния, речь о которых впереди).

В гипотезах о биохимической природе нервно-мозговой деятельности человека натрию и калию отводится значительное место. Возьмем известное деление памяти на два типа: короткую и продолжительную. Например, записывая текст под диктовку, вы запоминаете каждое слово лишь на те несколько секунд, за которые пишете его. Это короткая память. Заучивая тот же текст наизусть, вы твердите фразу за фразой по нескольку минут, вырабатывая продолжительную память.

Считается, что механизм кратковременной памяти имеет ионную природу (оттого и коротка она: ведь ионные связи разрушаются быстро) и главную роль в нем играют ионы натрия и калия. Гипотезы о долговременной памяти утверждают, что она связана с образованием сравнительно устойчивых белковых структур.

Обнаружено, что ионы натрия и калия могут замещаться на еще меньшие по размеру ионы лития, незначительное присутствие которых в организме человека благотворно влияет на нервно-мозговую деятельность.

### МАГНИЙ

Как уже говорилось, природа старается строить живые организмы из наиболее доступного сырья. Магний именно таков: его много в любой воде (это один из факторов ее жесткости), из содержащих его минералов (доломита, магнезита) сложены целые горы.

Еще в пребиотический период (то есть во времена, непосредственно предшествовавшие появлению жизни на Земле в ее современных формах) магний играл огромную роль в создании первых живых систем. Важное значение сохранил он и в организмах, существующих ныне. Благодаря каким же достоинствам?

Ион магния мал и потому в ионные связи вступает прочно. Он образует надежные ионно-ковалентные связи со всеми группами атомов, содержащими кислород, и несколько более слабые — с аминогруппой $NH_2$. Вспомним, как в начале статьи говорилось про то, каким образом ион металла способен скрепить несколько органических молекул. Чаще всего в подобных случаях роль соединительного звена исполняет именно ион магния.

Установлено, что рибосомы распадаются, если из них удалять магний, на неравные половинки; эти субъединицы объединяются вновь с добавлением магния, с дальнейшим же его удалением рибосомы уже необратимо теряют свою структуру.

Магний входит в состав некоторых ферментов, его ионы регулируют многие процессы обмена веществ в организме животных и человека (в частности переработку углеводов).

Исключительно важна его роль в мире растений: порфириновый цикл с магнием в центре (см. рис. на стр. 84) — основа молекулы хлорофилла. Однако эта роль магния еще не выяснена. Нетрудно заменить его в порфириновом цикле на кобальт, цинк или железо. Но после этого хлорофилл уже не способен участвовать в фотосинтезе. Почему? Еще неизвестно.

### КАЛЬЦИЙ

В первой главе статьи, где говорилось о мизерном содержании металлов в организме человека, читатель, вероятно, обратил внимание на оговорку: «...в мягких тканях организма». Из разговора, таким образом, исключались кости и зубы. Арматуру костной ткани составляют кристаллы гидроксиапатита, соли кальция. В теле человека, весящего 70 килограммов, кальция содержится примерно полтора килограмма.

Поскольку роль костей чисто механическая, то с точки зрения биохимии содержащимся в них кальцием, казалось бы, можно пренебречь. Однако в последнее

**Кольцеобразная молекула, изображенная на первых двух рисунках, называется порфириновым циклом. С ионом железа в центре он представляет собою гем, составную часть гемоглобина, переносчика кислорода в организме высших животных. Порфириновый цикл, содержащий в центре ион магния, — основа хлорофилла. Изображенный справа коррниновый цикл с ионом кобальта в центре входит в состав витамина $B_{12}$.**

время обнаружилось, что он находится в состоянии непрекращающегося обмена с кальцием, выполняющим в организме другие функции,— скажем, содержащимся в крови. И хотя здесь его в сотню раз меньше, чем в костях, его концентрация поддерживается с помощью особого гормона, выделяемого паращитовидной железой на строго постоянном уровне, понижение которого влечет обморочное состояние. Такая бдительность неспроста: ионы кальция ответственны за свертывание крови, участвуют в обмене веществ и других процессах, изучение которых только начинается.

По прочности ионных и ковалентных связей кальций уступает магнию. Например, присоединиться к аминогруппе он не может, зато способен образовать ионную связь с кислородом.

Предполагают, что на этой его способности основан механизм сокращения и расслабления мышц. Согласно гипотезе, в состоянии расслабления белковые молекулы, входящие в состав мышечных клеток, увешаны ионами кальция, присоединившимися к атомам кислорода. В силу своего одинакового заряда эти ионы отталкиваются друг от друга и растягивают молекулу, на которой сидят, что и выражается в расслабленном состоянии мышцы.

Когда же из мозга в мышечные клетки поступает сигнал на сжатие, он влечет за собой в первую очередь повышенную концентрацию фосфат-ионов во внутриклеточной жидкости. С ними ионы кальция соединяются прочнее, чем с атомами кислорода, и благодаря этому осыпаются с белковых молекул, позволяя им (а стало быть, и всей мышце) сжаться.

## ЖЕЛЕЗО

Вряд ли стоит распространяться, сколь важен этот элемент для человеческого организма: каждому известно, что железо входит в состав крови. Здесь на него возложена важнейшая биологическая функция — перенос и активирование молекулярного кислорода.

Говоря точнее, эту функцию выполняют железосодержащие белки — миоглобин, гемоглобин и гемеритрин. Первые два имеют в своем составе так называемый гем (см. рисунок) — порфириновый цикл, в центре которого находится ион железа. Этот ион обладает зарядом +2, но способен перейти в состояние с зарядом +3, отдав один электрон. Так оно и происходит в легких, когда к нему присоединяется молекула кислорода. Приняв один электрон, она переходит в активное состояние, готовая принять участие в различных окислительных процессах, идущих в клетках.

Здесь следует подчеркнуть одно счастливое обстоятельство. Ион железа в геме не может иметь заряд, превышающий +3, и потому способен передать молекуле кислорода только один электрон. Если бы это было не так и молекула кислорода получила электроном больше, она перешла бы в менее активное состояние и не смогла бы оказывать окисляющее действие во многих биохимических реакциях, где предполагается участие кислорода.

Узнав про это, естественно полюбопытствовать: а что если молекула кислорода по дороге из легких к месту назначения получит нежелательный лишний электрон от какой-то встречной молекулы или иона? Чтобы этого не случилось, в гемоглобине гем снабжен «довеском», который тяжелее его в сто раз,— глобином.

Этот биополимер одним своим участком присоединяется к иону железа; изгибаясь дугой, он другим своим участком подходит к иону железа с противоположной стороны и притом на такое расстояние, чтобы образовавшийся зазор был в точности необходим и достаточен для размещения молекулы кислорода: в таком гнезде ей обеспечено надежное прикрытие.

Но это еще не все. Отмеченные выше участки молекулы глобина несут пятизвенное кольцо из трех атомов углерода и двух атомов азота — так называемый имидазол. Имидазольное звено, соединенное с ионом железа, активизирует его, способствует его соединению с молекулой кислорода. Другое имидазольное звено, прикрывающее собою молекулу кислорода, поляризует ее и тем самым дополнительно закрепляет ее на месте.

Сходным образом устроен и миоглобин. В гемеритрине молекула кислорода находится между двумя атомами железа,

также связанными с белковыми «привесками».

Железо относится к числу переходных металлов. Атомы этих элементов способны в большом числе собираться в крупные образования — кластеры. Если один ион железа с зарядом +2 может отдать лишь один электрон, то кластер железа — одновременно сразу несколько электронов. Такое бывает необходимо в биохимических процессах. Поэтому, в частности, мы и встречаем железо в составе многих ферментов — каталазы, пероксидазы, цитохромов и других.

## ЦИНК

Рисунок на этой странице заставляет нас вспомнить начало статьи, где говорилось, как ион металла разрушает межатомные связи. В приведенном здесь примере (см. рисунок) разрушителем связи между атомами углерода и кислорода выступает ион цинка.

Обратите внимание: реакция протекает в воде, ее молекулы здесь не посторонни. Цинк участвует во многих подобных реакциях разложения органических веществ в водной среде — реакциях гидролиза. Например, он незаменим в гидролизе пептидов: только он способен разорвать характерные для этих соединений связи между атомами углерода и азота.

Гидролитическая активность цинка основана на его высокой способности к образованию ковалентных связей. Соединяться с собою он заставляет не только атомы кислорода и азота, но даже и атомы серы.

Любопытно: если какой-то ион разрушает определенную межатомную связь при разложении биомолекул, то он же участвует и в образовании этой связи в процессе биосинтеза. Так, ион цинка необходим для налаживания так называемой пептидной связи, где углерод соединяется с азотом (см. рисунок). Именно благодаря ее возникновению из аминокислот составляются белковые молекулы. Вот почему в зонах интенсивного деления клеток всегда наблюдается повышенная концентрация цинка, а недостаток этого металла в рационе замедляет рост.

## МЕДЬ

Каждый слышал, пожалуй, что соединения меди ядовиты. Ее токсическое действие объясняется тем, что она образует слишком прочные связи с атомами серы, входящей в состав таких важных соединений, как цистин, цистеин, альбумин и т. д. А ведь, как уже говорилось, в биохимических реакциях в живом организме не может участвовать элемент, который мертвой хваткой вцепляется в молекулу партнера.

Почему же, несмотря на это, медь входит в число «металлов жизни»?

На первый взгляд ее успешно мог бы заменить цинк. Его способность к образованию ионных и ковалентных связей выражается такими же числами, как и у меди

БИКАРБОНАТ-ИОН

Образование бикарбонат-иона из молекулы углекислого газа происходит путем разрыва связи между атомами углерода и кислорода. Реакция протекает в водной среде. К одному из обрывков расторгнутой связи присоединяется ион гидроксила, а к другому — ион цинка, входящий в состав фермента карбоангидразы. Связь образовавшегося бикарбонат-иона с ионом цинка разрушается от толчков молекул воды, как показано волнистой линией.

АМИНОГРУППА КАРБОКСИЛ ПЕПТИДНАЯ СВЯЗЬ

Молекула любой аминокислоты несет на своих концах карбоксильную и аминную группу. Благодаря этим группам аминокислоты соединяются, образуя пептиды. По тому же принципу пептид может присоединять все новые аминокислоты. В процессе биосинтеза путем такого наращивания полипептидной цепочки образуются белковые молекулы.

(см. таблицу на стр. 82). Но цинк образует комплексные соединения лишь тетраэдрической, редко октаэдрической формы, а многие важные для организма биокомплексы, образованные ионами двухвалентной меди, имеют структуру квадрата или четырехгранной пирамиды.

К тому же, участвуя в биохимических реакциях, цинк всегда сохраняет свою валентность, а участие в них меди на том и основано, что она то и дело меняет свои возможные состояния — одновалентное (с зарядом +1) и двухвалентное (с зарядом +2).

Казалось бы, в этой роли ее могло бы заменить железо, способное переходить из двухвалентного в трехвалентное состояние и обратно. Нетрудно показать, однако, что такая замена для организма была бы неравноценной. У меди более низкий, чем у железа, окислительно-восстановительный потенциал, говоря проще, одновалентная медь активнее навязывает свои электроны молекулам, если это требуется по программе той или иной биохимической реакции. Именно благодаря этому медь, например, незаменима там, где тре-

буется разрывать или образовывать связи между атомами углерода и серы.

Неповторимая химическая индивидуальность меди причиной тому, что мы встречаем ее в организме в составе многих металлсодержащих белков — таких, как тирозиназа, лакказа, церулоплазмин, аминооксидаза, азурин и другие.

## КОБАЛЬТ

За разговором о цинке и меди мы отмечали, что с помощью этих металлов рвутся и налаживаются связи атомов углерода с атомами кислорода, азота и серы.

Резонно поинтересоваться: а как обстоит дело с разрушением и образованием связей «углерод-углерод»? Оказывается, ни один из разбиравшихся до сих пор «металлов жизни» не может справиться с этой связью. А между тем взгляните хотя бы на рисунок, где изображен гем: сколько подобных связей необходимо создать при синтезе этой молекулы!

Здесь в созидательной роли незаменим кобальт. Читатель, наверное, слышал, что он содержится в витамине $B_{12}$, необходимом для кроветворения (см. рисунок на стр. 84).

## МАРГАНЕЦ

Ион этого элемента с зарядом +2 очень близок по своим свойствам к иону магния того же заряда и может заменять его во многих биохимических процессах. Возможность такой замены поставила перед учеными немало любопытных вопросов.

Возьмем, например, синтез ДНК. Когда он проходит с участием одного лишь магния, дело идет медленно, но безошибочно. Участие марганца сильно ускоряет процесс, но в этой спешке делается много сбоев, следствием которых порою могут быть различные уродства.

С одной стороны, из-за этого природа не должна бы использовать марганец. Но, с другой стороны, генетические сбои — источник мутаций, столь необходимых для естественного отбора, давшего высшие формы жизни!

Вот и судите, стоило ли природе предпочесть магний марганцу?

Кстати, в последнее время в организмах высших животных обнаружено еще немало ферментов (кроме ДНК-полимеразы, затронутой выше), где марганец не может быть заменен магнием. Недаром полное отсутствие марганца в рационе животных приводит к их гибели.

Напомним, что у марганца атом тяжелее, чем у магния, у него выше заряд, больше электронов. Сравнение заставляет предполагать, что в процессе биологической эволюции по мере усложнения организмов и их функций в их состав включались элементы со все более сложными электронными оболочками, видимо, способные на такие проявления, которые непосильны их «меньшим братьям» по менделеевской таблице.

## МОЛИБДЕН

Свою важнейшую биохимическую роль молибден выполняет, входя в состав растений и микроорганизмов, которые фиксируют атмосферный азот, то есть переводят его из свободного в связанное состояние (см. «Наука и жизнь» № 6, 1975, стр. 14—21; № 9, 1978, стр. 18—19). Если учесть, что азот входит в состав каждой аминокислоты, значение молибдена для жизни на Земле представится поистине неоценимым.

Как и у всякого «металла жизни», у молибдена есть свои уникальные функции и в человеческом организме. Например, он незаменим при переработке спиртов на той стадии, когда образуется альдегид и его надо окислить (иначе он отравит организм).

## ВАНАДИЙ, ХРОМ, НИКЕЛЬ...

По традиции, восходящей к В. И. Вернадскому, все химические элементы, входящие в состав живых организмов, принято делить на три группы.

Во-первых, макроэлементы, содержание которых превышает сотые доли процента. В ряду «металлов жизни» это кальций, магний, натрий, калий.

Во-вторых, микроэлементы, содержание которых измеряется величинами от сотых до стотысячных долей процента. К их числу относятся шесть остальных из разобранных нами биоактивных металлов.

В-третьих, ультрамикроэлементы, содержащиеся в организмах в еще меньших количествах. Наличие некоторых из них в организме, по всей видимости, не случайно: речь идет про ванадий, хром, никель, олово и литий.

Первые три из этой пятерки активизируют многие ферменты; в больших концентрациях эти элементы токсичны. Роль олова неясна, но твердо установлено, что оно в виде оловоорганических соединений аккумулируется в центральной нервной системе. О роли лития в психической деятельности человека упоминалось за разговором про натрий и калий.

Такие ультрамикроэлементы, как бор, алюминий, титан, стронций, кадмий, по-видимому, станут предметом дальнейшего внимания бионеорганической химии. Наука это молодая и быстро развивающаяся; у тех, кто посвятит себя ей, впереди еще немало работ и, несомненно, немало открытий.

## ЛИТЕРАТУРА

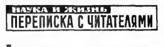
ВОЙНАР А. О. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека, 2-е изд. М., «Высшая школа», 1960.

Неорганическая биохимия (ред. Г. Эйхгорн). Пер. с англ., т. 1—2, М., «Мир», 1978.

УИЛЬЯМС Д. Металлы жизни. Пер. с англ., М., «Мир», 1975.

ЯЦИМИРСКИЙ К. Б. Введение в бионеорганическую химию. Киев, «Наукова думка», 1976.

# МИКРОЭЛЕМЕНТЫ И ЗДОРОВЬЕ




*Дополнения к материалам предыдущих номеров*

Профессор А. ВЕНЧИКОВ (г. Ашхабад).

**В подборке материалов «Сотворение долгой жизни» (см. «Наука и жизнь» № 12, 1978 г.) одна из глав была посвящена роли микроэлементов в процессах старения. В редакцию пришло много писем с просьбой дать рекомендации по приему микроэлементов. Отвечает автор — профессор А. Венчиков.**

Микроэлементы, применяемые в качестве биотиков (в количествах, свойственных организму), повышают — и это важно отметить — интенсивность биоэнергетических процессов и защитных реакций. Такие качества были обнаружены в лабораторных условиях у йода, меди, цинка, никеля, молибдена, хрома, ванадия, вольфрама. Животным давались водные растворы солей этих элементов в количествах, измеряемых единицами, реже десятками мкг/кг в сутки в (расчете на элемент) (мкг — микрограмм — одна миллионная доля грамма). Указанные свойства микроэлементоа ценны в борьбе эа долголетие, ибо к старости общий жизненный тонус падает, снижается интенсивность обменных процессов. Микроэлементы важны и для лечения заболеваний, исход которых во многом зависит от природных защитных реакций организма. Микроэлементам должно быть отведено особое место в «оптимизации здоровья» — в улучшении общего состояния организма, считающегося практически здоровым, но фактически все же не обладающего должным жизненным тонусом. «Лечить здорового» — вот один из путей к долголетию.

Микроэлементов свыше полусотни. Жизненная необходимость в них для организма в той или иной степени установлена пока лишь для железа, йода, меди, марганца, цинка, кобальта, молибдена, селена, хрома, олова, ванадия, фтора, кремния, никеля. Многие другие элементы, я думаю, таят в себе еще не открытые ценные качества.

Классифицировав микроэлементы по физиологическим свойствам (а именно: по отношению их к эндокринной системе, к ферментативным процессам и ретикулоэндотелиальной системе, связанной с защитными реакциями организма), я начал еще с сороковых годов применять их в «плановом порядке».

Биохимические структуры организма, как показывают эксперименты, насыщены микроэлементами не полностью, и потому ежедневный прием их в виде водного раствора оказывает благотворный эффект.

Скажем, хорошо и бесспорно известно, что суточная потребность здорового человека в йоде измеряется лишь 1—2 мкг на килограмм живого веса. Химики давно уже используют металлы в качестве катализаторов, в малых количествах производящих колоссальную работу. В живом организме основные процессы обмена веществ происходят также по типу каталитических реакций.

Более подробные сведения вы можете получить, в частности, в моей книге «Биотики», выпущенной в 1962 г. и переизданной в 1978 г. *. В ответах на ваши запросы вы, быть может, заметили, как заманчиво по своим перспективам учение о микроэлементах — биотиках. Однако учтите также, что, избрав особый путь в борьбе эа оптимизацию здоровья и долголетие, шагая по этой дороге, я пока обрел лишь немногих единомышленников. Многое и для нас остается неизвестным, требуются дальнейшие исследования. Это относится и к запрашиваемым практическим рекомендациям (в особенности в борьбе с возрастными заболеваниями). Сначала нужно обработать материалы наблюдений за лечившимися биотиками пациентами (их около 5000), накопленные эа десятки лет, а тогда уже отвечать на указанные вопросы. Не надо эабывать и о том, что в решении проблемы долголетия большое значение имеет наследственность. Продолжительность жизни каждого индивидуума в какой-то степени запрограммирована природой. В дальнейшем в зависимости от поведения и действий самого человека она либо укорачивается, либо продлевается до некоторого предела.

---

* А. И. Венчиков. «Биотики», Медгиз, 1962 г.
А. И. Венчиков. «Биотики», Изд-во «Илым», Ашхабад, 1978 г.

# АТМОСФЕРНАЯ
# НАБЛЮДЕНИЯ

Доктор физико-математических наук Ал. ГРИГОРЬЕВ
и член-корреспондент АН СССР К. КОНДРАТЬЕВ.

Возрастающие с каждым годом масштабы хозяйственной деятельности человека — освоение Мирового океана и труднодоступных районов суши, мореплавание в высоких широтах, авиалинии сверхзвуковой авиации, развитие дальних перевозок — требуют все более полных, разнообразных и оперативных сведений о состоянии окружающей среды.

Другая сторона дела состоит в том, что под влиянием все расширяющейся хозяйственной деятельности человека в окружающей среде происходят изменения, которые в некоторых случаях оказываются заметными даже в глобальных масштабах. Таким образом, возникла потребность регулярно следить за этими изменениями и оценивать их возможные последствия, потребность в научном прогнозе.

Прогнозов появляется все больше и больше. Среди них немало таких, которые следует отнести к категории спекулятивных. Тут и предсказания быстрых катастрофических изменений климата и рассуждения о гибели всего живого на Земле в результате разрушения сверхзвуковой авиацией слоя озона в стратосфере, защищающего нас от губительного воздействия жесткого ультрафиолетового излучения Солнца... Эти прогнозы лишены доказательности, основаны на слишком упрощенных и не отражающих реальную действительность моделях рассматриваемых явлений. Проведенные за последние годы серьезные теоретические исследования отвергают возможность упомянутых выше катастроф. Однако необходимость строго и регулярно следить за экологической обстановкой (состоянием окружающей среды) в глобальных масштабах стала ясной, как никогда.

Главные трудности при составлении надежного прогноза тех последствий, которые могут вызвать изменения окружающей среды, состоят не столько в том, что приходится учитывать огромное количество разнообразных факторов, сколько в отсутствии необходимых сведений о различных параметрах окружающей среды. Например, одним из важных факторов современных изменений климата можно считать то, что возрастает запыленность атмосферы. Составить прогноз, как это явление будет развиваться и к каким может привести последствиям, пока что невозможно, нет данных о глобальном распределении запыленности атмосферы и свойствах пыли в различных условиях.

Наблюдения из космоса открыли новый этап в изучении атмосферной пыли, и прежде всего мощных пылевых выносов. Пылевые и пыле-песчаные бури и штормы — явление, широко распространенное в районах с засушливым климатом. Со страшной силой этого стихийного бедствия люди столкнулись давно. Известен случай (упоминаемый Геродотом), когда песчаная буря в пустыне застигла войско и все войско погибло. Еще в древности люди подметили, что пыльные бури чаще возникают там, где поля распахивают из года в год на одном и том же месте, или там, где земли вытаптывают сельскохозяйственные животные,— вокруг селений и городов.

Некоторые современные исследователи (в частности климатолог Р. Брайсон) считают, что гибель многих древних городов, оказавшихся окруженными пустыней, связана с развитием сильной запыленности атмосферы.

С почвы, лишенной растительного покрова, в больших количествах поднималась и скапливалась в атмосфере пыль. Это стало одной из причин изменения климата. Когда-то плодородные земли превратились в пустыню.

Мощные пылевые выносы действительно существенно загрязняют атмосферу, изменяют ее оптические свойства, что оказывает влияние на климат. В наше время, особенно в последнее десятилетие, за скоплениями пыли в атмосфере следят метеорологи, физики атмосферы, климатологи и другие специалисты.

Наблюдения из космоса принесли уникальные новые данные о распространении, размерах, динамике и эволюции пылевых облаков, их структуре, очагах формирования и зависимости от свойств земной поверхности.

Наблюдая за изменением цвета сумеречного неба, специалисты провели качественный анализ того, как распределены по вертикали различные оптически активные ком-

# ПЫЛЬ ИЗ КОСМОСА

**Мощные пылевые выносы — это глобальное атмосферное явление, роль которого в общем загрязнении атмосферы до сих пор явно недооценивалась. Только данные, полученные из космоса, позволяют понять истинное значение этого явления природы.**

поненты земной атмосферы, и в первую очередь атмосферный аэрозоль (атмосферная пыль).

Оказалось, что атмосферный аэрозоль чаще всего имеет слоистую структуру. Отчетливо видны слои на высоте 10—15 км, и на уровне так называемого слоя Юнге (20 км), и на еще больших высотах. Открытие аэрозольных слоев помогло объяснить природу так называемых «слоев яркости» и «инверсии цветности сумеречного неба», обнаруженных космонавтами.

А эти знания оказались весьма важными для космической навигации. Точность ориентации космического корабля относительно Земли связана со знанием оптических свойств атмосферы. Особенности спада яркости атмосферы вблизи края Земли, структура космического горизонта планеты обусловлены главным образом свойствами и пространственным распределением атмосферного аэрозоля.

Наблюдения из космоса позволили получить уникальные данные о распространении пылевых бурь. Позволили установить места мощных пылевых выносов в атмосферу (место их зарождения). Космонавт Г. Т. Береговой, например, наблюдал развитие пыльной бури в районе Аравийского полуострова.

Съемки из космоса выявили три района наиболее активного развития пылевых выносов над территорией СССР: над акваторией северной части и северо-восточным побережьем Каспийского моря, над акваторией южной части и юго-восточным побережьем Каспийского моря, над акваторией и северо-восточным побережьем Аральского моря. Источниками пыли здесь служат пустыни Средней Азии и степи Казахстана.

В южной Азии, как показывают наблюдения из космоса, пылевые облака наиболее часто появляются над Месопотамской низменностью, и связаны они с северо-западными пассатными потоками. Пожалуй, самые мощные пылевые выносы на планете наблюдаются в Африке — над Западной Сахарой и прилегающей акваторией Атлантики.

Снимки, сделанные из космоса, помогают проследить траектории движения пылевых облаков. С помощью космических снимков, например, выявлено, что пыль, выносимая с северо-восточного побережья Аральского моря (как правило, при прохождении холодного фронта), движется над акваторией и нередко выпадает в низовьях реки Амударьи, вызывая засоление плодородных земель.

Траектории движения пылевых облаков, как показали наблюдения из космоса, нередко проходят от континента к континенту. Например, пыль из пустынь северной Африки через Средиземное море выносится циклонами к побережью Европы, а из Восточной Африки (муссонами) — через Красное море в Азию.

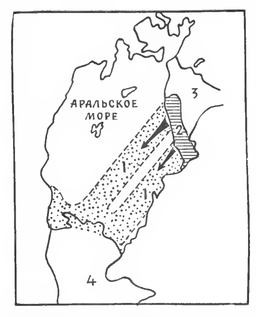
Огромные массы пыли, увлекаемые пассатами, перемещаются из Сахары на запад, в сторону Атлантики. Именно здесь, как показали наблюдения из космоса, возникают наиболее протяженные—трансконтинентальные (длиной свыше 6000 км) маршруты движения пыли в атмосфере от Западной Сахары до берегов Северной, Центральной и Южной Америки.

Интересно, что еще задолго до того, как начались широкие космические исследования, американский ученый Д. Просперо, рассматривая образцы красноватой пыли, выпавшей вблизи острова Барбадос, сказал, что источником ее могла быть только Сахара. Такое сверхдальнее передвижение пыли многим казалось невероятным.

Анализ космических изображений подтвердил, что огромные антициклонические вихри действительно переносят пыль через океан. Это явление, сопровождающееся образованием в субтропическом поясе Атлантического океана так называемого сахарского аэрозольного слоя, было детально исследовано несколько лет назад, в период Атлантического тропического эксперимента (АТЭП), проведенного в рамках Программы исследований глобальных атмосферных процессов (ПИГАП). Для этой цели были использованы как изображения Земли из космоса (метеорологические спутники на полярных и геостационарной орбитах), так и данные наземных, корабельных и самолетных наблюдений.

Большая обзорность космических снимков (от десятков тысяч до десятков миллионов квадратных километров), на которых запечатлены отдельные крупные регионы Земли, целые континенты и даже весь видимый диск Земли (снимки с геостационарных спутников), позволила впервые получить реальное представление об истинных размерах пылевых облаков. По этим снимкам прослеживаются пылевые облака протяженностью от десятков километров (подобные облака доступны наблюдениям с земной поверхности) до сотен и даже тысяч километ-






Телевизионное изображение пыльной бури в районе Аральского моря, полученное 22 мая 1975 года с советского метеорологического спутника «Метеор-18» в ближней инфракрасной области спектра (0,8—1,1 мкм) с высоты около 900 км.

Карта-схема района развития пылевой бури и ее очага — береговой отмели (бывшего дна моря), образовавшейся за последние годы вследствие сильного падения уровня моря. 1 — струи пылевого выноса, 2 — песчаная береговая отмель, 3 — дельта реки Сырдарьи, 4 — дельта реки Амударьи.

ров. О существовании пылевых облаков протяженностью в сотни и тысячи километров никто и не подозревал, это было настоящее открытие.

Пылевые выносы в районе Аральского моря обычно достигают в длину 200—400 км. В районе Месопотамской низменности образуются более значительные пылевые облака протяженностью до 500—800 км. А самые крупные пылевые облака, как мы уже говорили, обнаружены над Африкой и Атлантикой. Эти облака простираются на расстояние от 800—1000 до 4500—5000 км. Уникальное по размерам пылевое облако — площадью около 6 млн. км $^2$ — было обнаружено съемкой из космоса 30 июня 1974 года над Атлантикой и Западной Африкой.

Наблюдения за пылевыми облаками из космоса позволили выявить новые, ранее неизвестные особенности их макроструктуры. Судить об элементах макроструктуры пылевых облаков по наблюдениям с земной поверхности невозможно: слишком мала обзорность. С самолета, поднявшегося на высоту в 3—8 км над пылевым облаком, это сделать легче, но такие наблюдения носят лишь эпизодический характер. Анализ изображений, полученных из космоса, обнаружил, что для многих пылевых бурь потокового типа характерна струеобразная макроструктура. Пылевой поток чаще всего представляет собой не единое целое, а разбит на несколько струй. На космических снимках струи пылевого потока запечатлены в виде полос, которые особенно отчетливо заметны, когда пылевое облако проходит над водой (над темной подстилающей поверхностью).

На космическом снимке, который здесь приведен, запечатлена пылевая буря над Аральским морем. Над темной поверхностью воды отчетливо выделяются (справа, внизу) две светлоокрашенные крупные струи пылевого потока шириной около 30—40 км каждая. Разделение пылевого потока на две крупные струи в данном районе обусловлено особенностями рельефа прибрежной береговой отмели, где начинается пылевой поток.

Где и почему образуются мощные пылевые выносы? Что благоприятствует их развитию? Нужно сказать, что раньше пылевые выносы исследовались главным образом в районе, где пыль выпадала, то есть далеко (нередко за много сотен и даже тысяч километров) от места возникновения очага пыли. О происхождении выпавшей пыли строились лишь догадки. Известно, например, немало случаев, когда красная или бурая пыль выпадает в Западной Европе (в Альпах), на территории СССР (например, в феврале 1972 года в Новгородской области), в различных районах восточного побережья Центральной Америки.

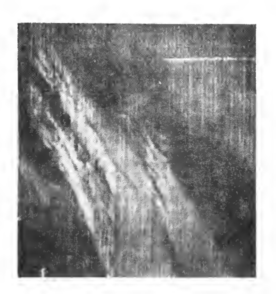
Снимки из космоса позволяют одновременно видеть и само пылевое облако и его очаг. Анализ фотографий, полученных со

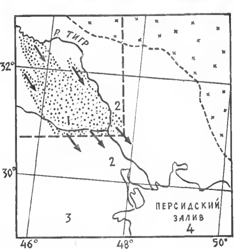
спутников, бесспорно доказывает, что во всех указанных случаях источником пыли была Сахара.

Сопоставляя снимки разного масштаба, удалось выявить ранее неизвестные очаги пылевых выносов в Атлантику, расположенные в разных районах Западной Сахары, на северо-восточном и юго-восточном побережьях Каспийского моря, на северо-восточном побережье Аральского моря.

Судя по данным анализа последовательных космических снимков, очаги пылевых выносов на Аральском море возникли недавно. Это результат значительного (на несколько метров) понижения уровня моря, вызванного как природными (климатическими), так и антропогенными (интенсивным забором воды в реках Амударье и Сырдарье на нужды орошения) факторами. В северо-восточной части Арала образовалась отмель, сложенная рыхлыми тонкими пылеватыми песками. Возникающие здесь пылевые бури стали заметны из космоса.

24 февраля 1977 года с метеорологического спутника «НОАА-5» над территорией США было зафиксировано пылевое облако, протянувшееся на 2400 км от Альбукерке (штат Нью-Мексико) до Мексиканского залива. Такая крупная пылевая буря не наблюдалась здесь с 30-х годов, печально известных максимальным развитием пыльных бурь, принесших огромный вред хозяйству США. Это тревожный сигнал.






Телевизионное изображение пылевой бури в Месопотамии, полученное 12 августа 1968 года с советского метеорологического спутника «Космос-226» с высоты около 625 км. Хорошо заметны три крупных струи пылевого выноса, в пределах которых различаются более мелкие струи.

Карта-схема района развития пылевой бури. 1 — пылевое облако, 2 — Месопотамская низменность, 3 — пустыня, 4 — акватория.

Динамика мощных пылевых выносов еще слабо изучена. Эти работы только начинаются. Космические снимки, получаемые с частой периодичностью, помогут изучить скорости движения пылевых облаков, периодичность их появления, особенности перемещения. Так, например, наблюдениями из космоса выявлено, что в районе Аральского моря мощные пылевые выносы происходят 6—9 раз в год, в течение двух периодов — с апреля по июнь и с августа по сентябрь.

Мощность пылевых выносов, их роль в общем загрязнении атмосферы до сих пор недооценивались. Исследования, проведенные из космоса, позволили понять истинное значение этого природного явления. Специалисты впервые попробовали подсчитать массу атмосферной пыли. Результаты оказались поразительными. Например, только в районах Приаралья ежегодное количество переносимой пыли составляет 15—75 миллионов тонн.

А как подсчитать, сколько пыли поднялось в атмосферу? Для приближенных оценок воспользовались результатами измерений яркости системы «земная поверхность — атмосфера» со спутников или данными наземных измерений видимости и прозрачности атмосферы.

Телевизионное изображение Прикаспийской низменности, принятое 13 июня 1970 года в 17 часов 15 минут московского времени с метеорологического спутника «Метеор-4», зафиксировало к западу от Волги, в Сальских степях, пылевую бурю — яркую полосу размером 450×250 км, тянущуюся в меридиональном направлении. В этой полосе явно выделялись две зоны разной замутненности атмосферы, в одной дальность видимости около 4 км, в другой — 7—10 км. Аэрологические данные показали, что верхняя граница пылевого облака располагается на высоте около 2 км. Эти данные послужили исходными для расчета массы пыли в толще атмосферы и объемной концентрации пыли. Оказалось, что общая масса пыли, взвешенной в атмосфере в районе бури, равна 1,4 миллиона тонн.

Наблюдения и расчеты показывают, что степень яркости земной поверхности (по изображениям из космоса) может служить индикатором, указателем оптической толщины аэрозольного (пылевого) слоя в атмосфере.

Построены расчетные графики линейной корреляции между яркостью системы «поверхность океана — атмосфера» и содержанием аэрозоля в толще атмосферы для различных высот Солнца. По этим данным изменение содержания аэрозоля на 1,5% вызывает изменение яркости на 1%.

С помощью фотометрирования негативов были построены поля яркости, характеризующие оптические свойства атмосферы. Если предположить, что плотность почернения пропорциональна аэрозольному рассеянию, то нетрудно по распределению яркости проследить за динамикой аэрозоля, в частности, как осаждается атмосферная пыль при перемещении.

Оценивая данные о том, как изменяется общее содержание аэрозоля в атмосфере, можно определить скорость осаждения частиц. Анализ соотношения контрастов яркости помог определить диаметр частиц и т. д.

Перспективными методами восстановления вертикального профиля концентрации аэрозоля специалисты считают измерения яркости дневного и сумеречного горизонтов Земли, а также ослабления солнечной радиации толщей атмосферы при восходах и заходах Солнца относительно спутника. Первый эксперимент по регистрации спектров яркости сумеречного горизонта провел космонавт Е. В. Хрунов на пилотируемом космическом корабле «Союз-5». С помощью прибора, позволяющего измерять излучение различных длин волн в пределах видимого диапазона, Е. В. Хрунов получил спектры сумеречного ореола Земли (в этом случае космический корабль находится на ночной стороне Земли, и космонавт направляет прибор в сторону той части горизонта, где только что зашло Солнце и слой атмосферы окрашен сумеречным многоцветьем).

Теоретические расчеты яркости сумеречного ореола показали, что изменение яркости слоя атмосферы с высотой определяется запыленностью атмосферы на различных высотах. Поэтому по данным о спектрах ореола, зарегистрированных в различных точках земного шара, можно определять пространственное распределение запыленности.

Источником сведений о запыленности атмосферы могут быть и спектры дневного горизонта. Поэтому одной из задач научной программы, выполнявшейся космонавтом В. Н. Волковым на борту орбитальной станции «Салют-1», была регистрация спектров дневного горизонта.

Особенность экспериментов по регистрации спектров как сумеречного, так и дневного горизонтов состоит в том, что их нельзя «поручить» автоматике. Правильно сориентировать прибор может только человек, только опытный специалист. И космонавты специально готовятся к проведению таких научных экспериментов.

●

Методы определения запыленности атмосферы по данным измерений со спутников только еще начинают развиваться. Работы эти, безусловно, очень перспективные. Они помогут получать надежную информацию о содержании и свойствах пыли в атмосфере Земли. А эти сведения прямо связаны с решением многих народнохозяйственных задач.

### ЛИТЕРАТУРА

**Исследования природной среды с пилотируемых орбитальных станций** (под ред. К. Я. Кондратьева). Л., Гидрометеоиздат. 1972.

Григорьев Ал. А., Липатов В. Б. **Пыльные бури по данным космических исследований**, Л., Гидрометеоиздат, 1974.

Кондратьев К. Я. и др. **Аэрозоль в районе АТЭП и его радиационные свойства.** Тр. Гл. геофиз. обс. вып. 381, 1976.

Кондратьев К. Я. **Современные изменения климата и определяющие их факторы** (изменения солнечной постоянной и газового и аэрозольного состава атмосферы). «Итоги науки и техники. Метеорология и климатология», т. 4, М., ВИНИТИ, 1977.

Наливкин Д. В. **Ураганы, бури и смерчи.** Изд. «Наука». М., 1969.

## НОВЫЕ КНИГИ

**Наука сегодня.** Ежегодный справочник лектора. Вып. 6. М., «Знание», 1978, 352 с. 55 к.

Очередной, шестой выпуск справочника охватывает события научной жизни за 1977 год, дает в кратком виде информацию о современном состоянии и последних достижениях всех отраслей науки, знакомит с вопросами развития советской науки, с внедрением ее достижений в практику коммунистического строительства, с развитием сотрудничества социалистических стран в области науки и техники.

**Страны и народы.** Научно-популярное, географо-этнографическое издание в 20 томах. Т. 1. Земля и человечество. Общий обзор. М., «Мысль», 1978. 351 с. с илл. 5 р.

Издание построено по единому плану и охватывает географо-этнографическим описанием весь мир, все без исключения большие и малые страны. Первый — вводный — том рисует обобщенную картину современного мира—природы, населения, географии мирового хозяйства, культуры. Значительное место занимают главы, посвященные геологическому прошлому нашей планеты, формированию земных ландшафтов, происхождению человека, путям социально-экономического развития человечества и т. д.

# ПРОСТРАНСТВО СЕЗАННА

**Член-корреспондент АН СССР Б. РАУШЕНБАХ.**

**Известный советский ученый-механик, член-корреспондент АН СССР Б. В. Раушенбах недавно выступил с интересным исследованием перспективных построений, свойственных произведениям древнерусской живописи. Наш журнал уже знакомил читателя с отрывками из книги Б. В. Раушенбаха «Пространственные построения древнерусской живописи» (см. «Наука и жизнь» № 9, 1975 г.).**

**Вскоре в издательстве «Наука» выйдет новое, расширенное издание книги под названием «Пространственные построения в живописи». По сравнению с прежним оно будет пополнено материалами об искусстве Древнего Египта, средневекового Ирана и Индии, о пейзажах Сезанна.**

**Публикуемая статья — журнальный вариант главы из этой книги, где истолковываются особенности перспективных построений, характерных для пейзажной живописи Сезанна.**

Творчество Сезанна неизменно привлекает внимание художников и искусствоведов. Этот мастер вошел в историю мировой живописи как художник, смело ломавший привычные и, казалось бы, незыблемые правила и представления.

Если ограничиться здесь одним лишь вопросом о перспективной системе Сезанна, то общее мнение об этой стороне его творчества сводится сегодня к тому, что он «разрушил» систему перспективы, созданную в эпоху Возрождения. Свою интересную работу о Сезанне австрийский искусствовед Ф. Новотный так и назвал «Сезанн и конец научной перспективы»[1]. В этой книге и работах других искусствоведов сквозит мысль, будто, отказавшись от линейной перспективы, Сезанн тем самым отошел от геометрически «правильного» изображения пространства и перешел к изображениям, хотя и оправданным художественно, но уже не имеющим под собою строгой геометрической базы.

С другой стороны, высказывания самого Сезанна и воспоминания его современников наводят на мысль, что он вовсе не ставил себе целью разрушать старое. Свои перспективные построения Сезанн, как правило, аргументировал тем, что он так видит и стремится возможно точнее передать на полотне увиденное. Это, в свою очередь, породило предположение, что художнику был свойствен дефект зрения, и, вероятно, не желая тратить время на пустые дискуссии, Сезанн подобного предположения не отрицал.

Очевидно, запутанную проблему нельзя разрешить, не вникнув в психологию зрительного восприятия. И если мы это сделаем[2], то обнаружится, что человек видит далеко не по правилам классической линейной перспективы. Обладавший тонкой зрительной чувствительностью, которую не сумела переиначить школа «научной перспективы», Сезанн, очевидно, догадывался об этом. Поэтому он и отошел от традиции и стал искать методы возможно более точной передачи зримой действительности на полотне, иными словами, стал работать в системе перцептивной перспективы («перцепция» означает «восприятие»). Но тогда его перспективные построения имеют под собою строгую геометрическую основу, не менее строгую, чем система линейной перспективы. Пусть Сезанн не знал этой научной системы, но она тем и замечательна, что ей можно следовать интуитивно.

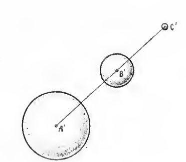
Своеобразные системы перцептивной перспективы исследователи находят в художественном наследии античной эпохи и Древней Руси, европейского и восточного средневековья. Все эти системы отличаются известной неполнотой: скажем, построение переднего плана картины в них, по существу, сводится к аксонометрическим изображениям отдельных предметов; остается непонятным, как можно непрерывным образом перейти от них к изображениям объектов на дальнем плане, где перцептивная перспектива геометрически подобна линейной. Было бы небезынтересно сравнить образцы древней живописи с натюрмортами Сезанна (см. 5-ю стр. цветной вкладки). Однако, если бы мы обратились к его пейзажам, желая проверить их соответствие зрительному восприятию, мы встали бы перед необходимостью разработать систему перцептивной перспективы, которая позволила бы изображать предметы на всех планах — от ближнего до дальнего — по математически строгим и единообразным правилам (такую систему в дальнейшем мы будем называть жесткой).

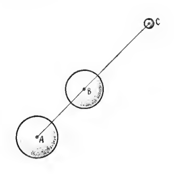
Оговоримся сразу: изображать предметы на картине (точнее, на ее переднем и среднем плане) в точности такими, какими

---

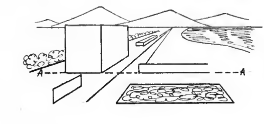
[1] F. Novotny «Cezanne und das Ende der wissenschaftlichen Perspektive». Wien, 1938.

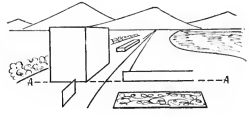
[2] Б. В. Раушенбах «Геометрические загадки древнерусской живописи», «Наука и жизнь» № 9, 1975 г.






Вверху показаны три одинаковых шара, расположенных на переднем, среднем и заднем планах. Справа — так, как они воспринимаются зрительно (точно так же они изображаются в рассматриваемой нами системе перцептивной перспективы), а слева — так, как их следует показывать в линейной перспективе. Для удобства сопоставлений шары на среднем плане даны в одинаковом масштабе. Как заметно из рисунков внизу, система линейной перспективы преувеличивает размеры предметов, расположенных на переднем плане, а на дальнем плане дает сильно уменьшенные изображения. Она растягивает протяженность переднего плана и сжимает глубину дальнего. В ней утрируются пространственные эффекты.






мы их видим, невозможно в принципе. На цветной вкладке показано, что тогда в изображениях предметов обязательно появились бы разрывы. Искажения неизбежны, причем их по-разному можно смещать на пространственные измерения изображаемых тел. Иными словами, жесткую систему перцептивной перспективы можно разрабатывать не единственным образом.

Конечно, искажения лучше выбрать так, чтобы они были как можно менее заметны и касались возможно меньшего числа элементов изображения. Сравнительно нетрудно построить жесткую систему перцептивной перспективы, где неизбежные искажения смещены на изображения высот. Передавая оба горизонтальных размера изображаемых тел в соответствии со зрительным восприятием, эта система будет особенно подходящей для изображения таких ландшафтов, в которых вертикали играют второстепенную роль. Следует заметить, что эти искажения касаются лишь переднего и среднего планов: на дальнем плане перцептивная перспектива оставляет неискаженными не только горизонтальные, но и вертикальные размеры предметов и позволяет изображать их так, как мы их видим. Это означает, что наш «пейзажный» вариант жесткой системы перспективы способен передать без искажений не только плоский ландшафт, но и, скажем, ландшафт с горами на дальнем плане.

Не следует думать, что, сместив неизбежные искажения на изображения высот, мы гарантируем безупречную передачу всего остального. Даже при правильном изображении горизонтальных размеров остается открытым вопрос о правильности изображения углов. Здесь проблема в некотором смысле «безнадежная»: достаточно заметить, что в любой перспективной системе (и в линейной тоже) невозможно правильно передать три угла при вершине параллелепипеда, так что и в обсуждаемой здесь системе все углы не будут передаваться правильно. Вероятно, это обстоятельство не играет большой роли. Искаженные пропорции предметов на картине скорее привлекают внимание, чем неточности ракурсных изображений. Не исключено, что это имеет глубокие корни в человеческой психике: ведь народы, стоящие на самых примитивных ступенях развития, уже пользуются мерами длины, но не знают угловых мер, которые появляются сравнительно поздно.

В популярной статье было бы излишне описывать разбираемую систему перцептивной перспективы математическими формулами — интересующийся ими читатель найдет их в книге. Здесь же уместнее наглядные иллюстрации. На цветной вкладке показано, как выглядит в разбираемой системе перспективы куб, располагаемый художником на среднем плане картины. Как можно видеть, линейная перспектива

оставляет неискаженными лишь четыре ребра куба (синие линии), а искажает восемь (красные линии). Разбираемая нами система перцептивной перспективы, напротив, искажает лишь четыре ребра, а сохраняет неискаженными восемь.

Заметим, что если на переднем плане нет высоких объектов, то искажение вертикальных отрезков, свойственное перцептивной перспективе, не проявится, и выполненная в ней картина окажется еще ближе естественному зрительному восприятию, чем выполненная в системе линейной перспективы, погрешности которой касаются не только вертикальных, но и горизонтальных отрезков. Кроме того, система линейной перспективы сильно отклоняется от зрительного восприятия в соотношениях между размерами предметов, располагаемых на разных планах изображения.

Можно лишь поражаться тому, какую массу искажений естественного зрительного восприятия несет эта система, которая столетиями считалась идеалом точного, научного способа передачи пространства на плоскости картины!

Сопоставление двух жестких систем перспективы — линейной и рассмотренного варианта перцептивной — полезно закончить сравнением изображений, построенных по принципам той и другой. На рисунках слева представлен некий условный ландшафт — как в линейной, так и перцептивной перспективе. Чтобы облегчить сопоставление, средний план на обоих рисунках (линия АА) показан в одном и том же масштабе.

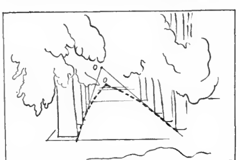
Отметим сначала то общее, что свойственно обоим изображениям. Оба они хорошо (хотя и неодинаково) передают глубину пространства, объемную моделировку формы, в обоих виден единый организующий подход к передаче глубины на плоскости картины. Нелишне напомнить, что традиционно все эти свойства приписывались только системе линейной перспективы.

Теперь попробуем охарактеризовать различие между двумя использованными системами перспективы, заметное при сравнении рисунков. По сравнению с системой линейной перспективы в системе перцептивной увеличены размеры предметов на дальнем плане (горы) и преуменьшены на близком (цветочная клумба). Дело сводится не только к соответствующему изменению размеров изображаемых объектов — выросла и сама глубина среднего плана (от линии АА до гор); в частности, поэтому увеличилась и площадь изображенного справа залива. Глубина переднего плана (от линии АА до нижнего обреза картины), напротив, уменьшилась. Объективно прямые линии (дорога, ведущая к горам, изображенная за домом живая изгородь), оставшись прямыми на рисунке, построенном по законам линейной перспективы, в перцептивной перспективе стали криволинейными.

Именно эти особенности характерны для пейзажей Сезанна. Недаром Ф. Новотный, сравнивая их с фотографиями изображен-



На снимке — акварель Сезанна «Каштановая аллея в Жа де Буффан». Если рассматривать ее с позиций линейной перспективы, то кажется, что она нарисована с повышенной точки зрения (отметим, что такую особенность искусствоведы находят во многих картинах Сезанна). Действительно, проведем прямые линии вдоль оснований деревьев и продолжим их прямолинейно же, как этого требует линейная перспектива, до пересечения (сплошные линии на рисунке внизу). Точка пересечения (так называемая точка схода) окажется на уровне довольно высоких ветвей деревьев, изображенных на первом плане. Известно, что высота точки схода соответствует положению глаз художника. Итак, на взгляд зрителя, воспитанного в традициях линейной перспективы, автор приведенной акварели в самом деле как бы взлетел над землей, чтобы нарисовать этот вид. Все становится на свои места, если линии, проведенные вдоль оснований каштанов, продолжать до пересечения по правилам перцептивной перспективы (пунктир на рисунке внизу). Точка схода тогда окажется гораздо ниже. Поэтому правильнее говорить не о том, что Сезанн написал каштановую аллею с повышенной точки зрения, а о том, что она, будучи написана с нормальной точки зрения, искаженно воспринимается зрителями, привыкшими к линейной перспективе.



ных на них участков местности, заключает: «Во многих случаях производятся изменения относительных размеров, причем так, что перспективно-большие объекты переднего плана передаются несколько уменьшенными, и, наоборот, объекты дальнего плана на картине преувеличиваются».

Обмер приведенных в монографии Ф. Новотного полотен Сезанна и соответствующих фотографий показал, что у Сезанна предметы на дальнем плане увеличены по сравнению с фотографиями в среднем на 25 процентов, а на переднем — уменьшены на 35—40 процентов при равных горизонтальных размерах предметов на среднем плане. Это находится в хо-

рошем численном соответствии с построенной нами жесткой системой перцептивной перспективы.

Подобный способ изображения ландшафта удивляет Ф. Новотного и представляется ему приемом, не имеющим рационального объяснения. В свете произведенного нами сравнения изображений условного ландшафта в обеих системах перспективы эти «странности» Сезанна становятся совершенно понятными. Строгое следование зрительному восприятию, то есть использование системы перцептивной перспективы, привело художника к «странным» расхождениям с привычной перспективой. Эти отклонения имели целью не удаление от закономерностей естественного зрительного восприятия, а, напротив, приближение к ним. Как уже подчеркивалось, перцептивная перспектива способна передавать горизонтальные размеры предметов такими, какими мы их видим. И если художник следует ей, следует своему видению природы, а не шаблонам линейной перспективы, то и в его пейзажах так или иначе скажутся эффекты, продемонстрированные выше: например, сокращение переднего плана и увеличение дальнего, искривление объективно прямых линий.

(К слову, об этом искривлении: его можно заметить на полотнах многих глубоких реалистов — скажем, Репина или Серова. Анализируя причины этого явления, мы лучше поняли бы суждения многих искусствоведов о «сфероидности» пространства на пейзажах Сезанна. Интересующиеся читатели найдут такой анализ в книге, здесь же он не приводится из-за недостатка места.)

Ф. Новотный пишет, что Сезанну свойственно «снижение интенсивности воздействия элементарнейших способов передачи пространственности». После сказанного выше утверждение искусствоведа можно интерпретировать в противоположном смысле. Можно утверждать, что Сезанн передавал совершенно естественное восприятие пространства, в то время как до него художники, воспитанные системой линейной перспективы, утрировали передачу пространственности, непомерно увеличивая предметы на переднем и преуменьшая их на дальнем плане. Зрители, привыкшие к изображениям с подобными перспективными преувеличениями, воспринимают переход к естественности как искажение «правильной» передачи пространства. (Так, человеку, привыкшему к пересоленной пище, нормально посоленный суп кажется пресным.)

Подведем некоторые итоги. Прежде всего следует подчеркнуть, что произведенное нами рассмотрение картин Сезанна было ограничено одним (быть может, второстепенным) аспектом — геометрическим. Сам Сезанн вслед за Делакруа на первое место ставил «композицию цвета», и поэтому обращение к одной геометрической стороне его произведений в отрыве от цвета может рассматриваться лишь как подготовительная ступень, которая поможет более глубокому изучению его творчества. К тому же и вопросы геометрии рассматривались суженно — в частности, без внимания были оставлены представления Сезанна об объемной моделировке тел, его известный тезис о том, что в природе все предметы лепятся из шара, конуса и цилиндра.

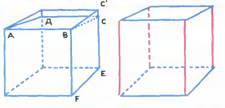
Однако, будучи весьма суженным, приведенное выше рассуждение имеет определенную ценность. В частности, оно позволяет изменить распространенную точку зрения на творчество Сезанна, сформулированную Ф. Новотным следующим образом: «Перспективная система, которая суммарно ослабила передачу пространственности, дававшуюся точной линейной перспективной конструкцией,—это почти не перспектива, и поэтому уместен вопрос, не наблюдается ли конец научной перспективы уже в живописи Сезанна, а вовсе не позже в бросающихся в глаза формах абстрактной живописи».

Предпринятое нами рассмотрение убеждает, что совершенно неоправданно зачислять Сезанна (во всяком случае, основываясь на его перспективных построениях) в родоначальники абстрактной живописи. Скорее следует утверждать обратное: Сезанн сделал новый шаг в развитии перспективных построений. Он перешел от традиционной системы линейной перспективы к более полной и в некоторых случаях более совершенной системе перцептивной перспективы, ничуть не менее научной, чем та, в отходе от которой художник надеялся найти усиление выразительности своих картин. Поэтому с именем Сезанна должен быть связан не «конец научной перспективы», а существенный шаг в развитии научной перспективы.

Для сравнения систем перцептивной и линейной перспективы в средней части цветной вкладки даны три изображения куба. Первое из них построено в полном соответствии со зрительным восприятием. Фигура ABCD показывает, как мы видим верхнюю грань куба, фигура BCEF — как мы видим боковую. Точки C и C′ не совпадают; стало быть, если рисовать куб в полном соответствии со зрительным восприятием, то в его изображении неизбежно появятся разрывы. Избежать их можно различными способами. На рисунке в середине это достигнуто искажением четырех вертикальных ребер куба (показано красным цветом). Эта схема соответствует варианту перцептивной перспективы, рассмотренному в статье. Справа дано изображение того же куба в обычной линейной перспективе. В ней искаженно передаются уже не четыре, как в перцептивной, а восемь ребер куба из двенадцати. Для удобства сравнения переднее горизонтальное ребро куба всюду изображено в одном масштабе.

На цветной вкладке также приведены картины Сезанна «Гора св. Виктории» (вверху) и «Натюрморт» (обе находятся в Государственном музее изобразительных искусств имени А. С. Пушкина). Первая позволяет судить, сколь близок был Сезанн в своих пейзажах системе перцептивной перспективы. На второй картине предметы располагаются на переднем плане. Задняя часть стола кажется излишне приподнятой; эта особенность присуща и средневековой живописи (см. Б. Раушенбах, «Геометрические загадки древнерусской живописи», «Наука и жизнь» № 9, 1975).






Поль Сезанн: «Гора святой Виктории» и «Натюрморт».



● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

# ОБИТАТЕЛИ ЯПОНСКОГО МОРЯ

(см. статью на стр. 118)

На этих снимках — некоторые из обитателей подводного царства Японского моря — самого богатого жизнью из всех морей, омывающих берега нашей страны.

**Вверху** — испуганный осьминог, спасаясь бегством, выпустил чернильное облако.

**Вверху справа** — типичный подводный пейзаж. Видны морские ежи и звезды.

**Внизу** (слева направо) — Один из подопечных Ю. Астафьева. Победитель сидит в своей расщелине в типичной позе: присоски надежной стеной ограждают его от нападения, и в то же время животное постоянно готово схватить добычу.

Серпулиды — морские черви. Они больше напоминают экзотические цветы, нежели животных. Но достаточно малейшего колебания воды — и цветка нет: червь полностью втянулся в построенную им же известковую трубочку. Опасность миновала — и раскрашенные щупальца ловят добычу.

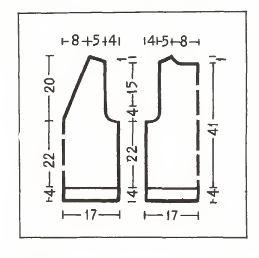
Морской еж маскируется. С помощью специальных ножек с щипчиками на концах — педицилярий, — расположенных между иглами, животное прикрывает себя камешками, обломками раковин, в общем, всем, что окажется «под рукой».

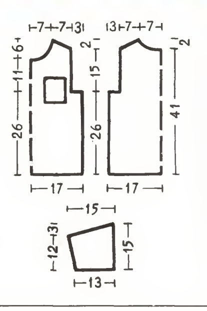




Чертеж выкройки пуловера для девочки.

Чертеж выкройки жилета для мальчика.



Раздел ведет
М. ГАЙ-ГУЛИНА.

# ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

## ЖИЛЕТ ДЛЯ МАЛЬЧИКА
### 9—11 ЛЕТ

Для выполнения модели потребуется около 200 г зеленой и 50 г бежевой шерсти. Спицы прямые и кольцевые 3 мм.

**Образец вязки:**

**1-й ряд:** 1 краевая, 6 лицевых, * 1 изнаночная, 2 лицевые, 1 изнаночная, 9 лицевых *. Повторять от * до *. Закончить ряд: 1 изнаночной, 2 лицевыми, 1 изнаночной, 6 лицевыми и 1 краевой.

**2-й и все следующие ряды:** вяжите по рисунку.

**Плотность вязки:** 24 петли в ширину и 35 рядов в высоту (не растягивая образца) равны 10 см.

**Спинка.** Наберите на прямые спицы 83 петли зеленой шерсти и провяжите 4 см резинкой 2×2, затем вяжите по образцу. На 22-м см от конца резинки начинайте закрывать с обеих сторон для пройм 1 раз по 3, 1 раз по 2, 1 раз по 3, 1 раз по 2 и 3 раза по 1 петле в каждом втором ряду (на спицах 57 петель).

На 26-м см прибавьте с обеих сторон для расширения плеч 3 раза по 1 петле в каждом четвертом ряду (на спицах 63 петли). На 41-м см закройте в середине спинки подряд 25 петель для горловины и закончите обе половины работы отдельно, убавляя по обеим сторонам горловины еще 1 раз по 4 и 1 раз по 3 петли в каждом втором ряду.

Одновременно закройте на оба плеча 3 раза по 4 петли в каждом втором ряду.

**Перед.** Вяжите, как спинку, но на 26-м см от конца резинки прибавьте с обеих сторон 3 раза по 1 петле для расширения спинки (на спицах 63 петли). Одновременно с выполнением пройм начните вывязывать мысообразный вырез горловины. Для этого закройте одну среднюю петлю мыса переда и закончите каждую половину работы отдельно, убавляя со стороны горловины 19 раз по 1 петле в каждом втором ряду. На каждое плечо закройте по 12 петель по описанию спинки.

**Сборка.** Готовые перед и спинку наколите на выкройку и, накрыв мокрой тканью, дайте просохнуть. Сшейте плечевые швы. Наберите на кольцевые спицы по краю пройм переда и спинки по 108 петель, провяжите 2,5 см резинкой 2×2 и закройте петли в ритме резинки. Сшейте боковые швы. Наберите на кольцевые спицы 143 петли по краю горловины переда (1 петлю в центре мыса горловины, затем 51 петлю по направлению к плечу, 40 петель по краю горловины спинки и 51 петлю по направлению к центру мыса переда) и вяжите по кругу резинкой 2×2. Центральную петлю мыса (она должна быть лицевой) отметьте ниткой другого цвета. Далее вяжите следующим образом: вторую петлю перед угловой петлей мыса снимайте непровязанной, следующую петлю провязывайте лицевой и протягивайте через снятую петлю, угловую петлю провязывайте лицевой, а две следующие за ней петли провязывайте вместе лицевой. Провязав таким образом 2,5 см, закройте петли в ритме резинки 2×2.

Отделочную нитку цвета беж сложите вдвое и, вдев ее в толстую иголку с длинным ушком, протяните через группы изнаночных петель, как показано на фото.

## ПУЛОВЕР ДЛЯ ДЕВОЧКИ
### 7—8 ЛЕТ

Для выполнения модели понадобится около 200 г красной и 50 г бежевой шерсти. Вязальный крючок 3,5 мм.

**Образец вязки.** Свяжите цепочку из воздушных петель. Далее вяжите следующим образом:

**1-й ряд:** сделайте накид, введите крючок в 4-ю петлю от конца цепочки, провяжите в ней и во всех последующих петлях по 1 столбику с накидом.

**2-й ряд:** 3 воздушные петли, во второй петле и в каждой следующей петле по 1 столбику с накидом.

Рисунок повторяется по 2-му ряду.

**Плотность вязки:** 18 столбиков с накидом в ширину и 9 рядов в высоту равны 10 см.

**Спинка.** Свяжите цепочку из 64 воздушных петель красной шерсти и вяжите 26 см по образцу. Затем оставьте с обеих сторон по 5 столбиков с накидом непровязанными для каждой проймы.

На 41-м см от начала работы оставьте в середине спинки 22 петли непровязанными для горловины, затем провяжите с обеих сторон по 3 столбика с накидом вместе для ее закругления. Одновременно убавьте на каждое плечо 1 раз по 7 и 1 раз по 6 петель в каждом ряду.

**Перед.** Вяжите, как спинку. Для выполнения выреза горловины на 26-м см разделите работу на две равные части и закончите каждую половину переда отдельно. На 37-м см убавьте со стороны горловины 1 раз 7, а затем в каждом ряду 2 раза по 2 и 2 раза по 1 петле.

Вторая половина переда вяжется в зеркальном отражении.

**Рукава.** Свяжите цепочку из 48 воздушных петель красной шерсти и вяжите





# МУЗЕЙ НЕОБЫКНОВЕННЫЕ

В последней четверти XIX века в России в некоторых семьях было принято просить гостей оставить автограф на... скатерти. Увлечение это перекочевало в XX век и продержалось до 30-х годов.

Никто не знает, сколько было скатертей с автографами. В моей коллекции «Удивительные автографы» имеются сведения о нескольких таких скатертях, у некоторых из них завидная участь: они стали музейными экспонатами, реликвиями отечественной культуры.

## АБРАМЦЕВО

В подмосковном музее-усадьбе «Абрамцево» в одной из комнат второго этажа стоит небольшой круглый стол, покрытый синей скатертью. Издали кажется, что скатерть украшает причудливая многоцветная вышивка. Но если подойти ближе, становится ясно: это автографы.

Абрамцево — эта скромная подмосковная усадьба на берегу речки Вори — известно как крупный центр культурной и художественной жизни середины и второй половины XIX века. В 1843 году это имение приобрел писатель С. Т. Аксаков. У него гостили Гоголь, Тургенев, Тютчев, артист Щепкин.

С 1870 года Абрамцево принадлежало Савве Ивановичу Мамонтову, крупному предпринимателю и мецена-

---

по образцу (на крючке 46 столбиков с накидом). По мере вязки прибавляйте с обеих сторон 4 раза по 1 столбику с накидом в каждом втором ряду, для этого удваивайте каждый первый и последний столбик, пока на крючке не будет 54 столбика с накидом.

На 12-м см от начала работы начните убавлять с обеих сторон 3 раза по 6 столбиков в каждом ряду.

**Карман.** Свяжите цепочку из 18 воздушных петель красной шерсти и провяжите 8 рядов по образцу (на крючке будет 16 столбиков с накидом).

**Сборка.** Готовые детали наколите на выкройку и, накрыв мокрой тканью, дайте просохнуть. Сшейте боковые швы, вставьте в проймы рукава, пришейте карман. Затем обшейте вырез горловины, рукава, карман и низ пуловера бежевой ниткой, сложенной вдвое, как показано на фото.

**По материалам журнала «Нейе моде» (ФРГ)**

◀ Абрамцево. Главный дом усадьбы. Конец XVIII — начало XIX века.

ту. Яркий и своеобразный человек, он окружал себя выдающимися художниками.

В Абрамцеве бывали, подолгу жили и творили Репин, Поленов, Васнецов, Серов, Врубель, Нестеров, Коровин, Остроухов и другие. Здесь В. М. Васнецов написал «Аленушку» и «Богатырей»; Репин сделал наброски «Запорожцев»... Невозможно перечислить все, чем обязано искусство этому чудесному уголку подмосковной природы.

Каждый художник, бывавший в усадьбе, расписывался на синей скатерти. Роспись делалась мелом, а позднее старшая дочь владельца усадьбы Саввы Ивановича Мамонтова — Верочка — расшивала ее цветными шелковыми нитками.

# СКАТЕРТИ

В одном из залов музея «Абрамцево», в комнате, служившей некогда столовой, висит картина — одно из величайших творений В. А. Серова «Девочка с персиками». Художник написал ее здесь же, в столовой. А изображена на ней дочь С. И. Мамонтова Верочка. Та самая, что расшивала автографы на синей скатерти.

## В ДАР МУЗЕЮ

В доме великого русского ученого Дмитрия Ивановича Менделеева охотно бывали художники. Здесь с одинаковым жаром обсуждалась и последняя выставка «передвижников» и новейшие проблемы естествознания.

Каждый гость, войдя в гостиную, первым делом расписывался мелом на скатерти, покрывавшей стол. Предполагают, что первый автограф на скатерти оставил И. И. Шишкин.

Чтобы роспись не стерлась и не утратила характерных очертаний, дочери Дмитрия Ивановича, а иногда и сама хозяйка дома тотчас же обводили автограф цветными нитками. Особенно охотно занималась этим своеобразным вышиванием дочь Менделеева — Любовь Дмитриевна, будущая жена поэта Александра Блока.

В 1952 году внучка ученого Е. Д. Каменская передала в Ленинградский государственный университет, в мемориальный музей великого русского ученого Дмитрия Ивановича Менделеева эту удивительную скатерть.

В центре скатерти очень четкая, внушительных размеров роспись: «И. Шишкин». Это расписался знаменитый художник-пейзажист, автор всемирно известной картины «Утро в сосновом лесу». А еще на скатерти около 200 автографов: художников Репина, Ярошенко, Волкова, Куинджи, Бруни, скульпторов Антокольского и Гинзбурга и многих других. Здесь оставил свою роспись и знаменитый художественный и литературный критик Владимир Васильевич Стасов. Дважды расписался и сам хозяин дома — Дмитрий Иванович Менделеев.



Скатерть с автографами (центральная часть) из квартиры Д. И. Менделеева.

## В ГОСТЯХ У ЖЕНИ-ХАНУМ

Музей, о котором я хочу рассказать, не числится в списке государственных музеев города Баку. Но многие бакинцы бывали в нем: это дом народного артиста Азербайджанской ССР Александра Александровича Туганова. В маленьком семейном музее собраны фотографии, театральные афиши и программы двадцатых годов нашего века, бесчисленны семейные альбомы, в которых оставили записи и рисунки чуть ли не все поэты и художники Баку того времени.

И еще один альбом. Красочный. Выпущенный очень давно — еще до революции — популярным тогда журналом «Будильник». Он рассказывает о постановке в Москве пьесы Сухово-Кобылина «Свадьба Кречинского» в исполнении в ней одной из главных ролей артистом А. А. Тугановым.

Народный артист Азербайджанской ССР А. А. Туганов встречался, дружил и переписывался со многими видными деятелями русской и советской культуры. Он оставил воспоминания об И. М. Москвине и другие интересные документы (в Центральном государственном архиве литературы и искусства в Москве имеется фонд А. А. Туганова).

Женя-ханум—Евгения Артемовна Туганова, жена и друг Александра Александровича Туганова, бессменный хранитель этого семейного музея. Сохранилась и скатерть с автографами гостей. Теперь уже трудно установить, кто первый оставил на этой скатерти свой автограф. Было это в 1924 году.

На скатерти расписались: кинорежиссер Амо Бек-Назаров, балерина Викторина Кригер, актеры Василий Качалов, Михаил Тарханов и Михаил Геловани и многие другие. Кроме автографов, на ней шутливые обращения, приветствия, просто добрые слова.

Вот что написал на скатерти знаменитый артист Московского Художественного театра Иван Михайлович Москвин: «Сурьезный деликатный дом у ханум-Жени и у эффенди-Туганова. Спасибо за добро и ласку».

Б. ПЯТЕЦКИЙ.

# ИГЛОТЕРАПИЯ АЛКОГОЛИЗМА



Доктор биологических наук И. СЫТИНСКИЙ и кандидат медицинских наук Л. ГЛЕБСКАЯ (г. Ленинград).

Клипс-электрод, предложенный для ухоиглоэлектротерапии английской исследовательницей М. Паттерсон.

У врачей пока нет средств для радикального излечения алкоголизма, но поиски и разработка новых методов борьбы с ним широко ведутся во многих странах мира. Один из таких способов — уже известное иглоукалывание. Этот метод очень перспективен в ликвидации вредных привычек (алкоголизма, курения), развитие которых связано с патологическими процессами в нервных клетках *.

Иглоукалывание (или акупунктура), как известно, оказывает обезболивающее действие. Его можно применять для анестезии при оперативных вмешательствах и для снятия болей различного происхождения. Гонконгские хирурги Вен и Чанг решили облегчить с помощью акупунктуры боли у наркоманов и алкоголиков в состоянии абстиненции. Больных беспокоят сильные боли в конечностях, пояснице, спазмы в животе, возможен смертельный исход.

Применив иглоукалывание определенных точек кисти, предплечья и ушной раковины, Вен и Чанг обнаружили, что оно не только снимает боли, но и отбивает охоту принимать наркотик. Результаты лечения около сотни наркоманов и алкоголиков они доложили в июле 1973 года в Югославии на Международной конференции по лечению лекарственной зависимости и произвели сенсацию.

Усовершенствуя свой метод, Вен и Чанг применили электропунктуру — электрическую стимуляцию активных точек. Они установили: для лечения больных наркоманией и алкоголизмом достаточно иглоукалывания или электрической стимуляции лишь определенных точек ушных раковин. Электроды фиксировали на точках и пропускали постоянный ток импульсами. Частота тока подбиралась индивидуально — до появления у пациента приятных ощущений. Как правило, уже в первые 10—20 минут стимуляции прекращали течь слезы, исчезали ноющие боли в костях, спазмы желудка и затрудненное дыхание с присвистом. Все пациенты подтверждали, что их глаза, нос и рот становились сухими, головная боль прекращалась, озноб и раздражительность сменялись чувством теплоты и расслабления. У всех пациентов улучшался аппетит, усиливалась функциональная деятельность желудочно-кишечного тракта. Одновременно с этим изменялось эмоциональное состояние больных: они начинали интересоваться окружающей обстановкой, разговаривать, читать газеты и книги. Отсутствие тяготения к опию сохранялось после сеанса стимуляции в течение двух часов, к алкоголю и никотину — в течение суток-двух. Алкоголь, принятый в период лечения, или не оказывал своего обычного действия, или даже вызывал неприятные ощущения (тошноту, рвоту). А главное, у пациентов не развивалась зависимость от процедуры.

В первые дни лечения пациенты получали не меньше 2—3 сеансов электростимуляции в день, каждая продолжительностью в 30—45 минут. Затем, в следующие два-три месяца, процедуры проводились реже и реже. Постепенно желание потреблять алкоголь или наркотик у больных исчезало.

Иглотерапия оказалась эффективной и в борьбе с курением. Во многих стра-

---

* Об этом рассказано в статье кандидата медицинских наук Ю. Савельева «Алкоголь и нервная система» (см. «Наука и жизнь» № 5 1979 г.).

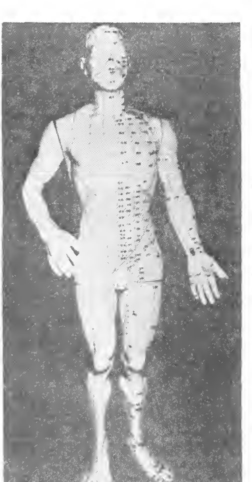
нах лечение проводится в течение суток, в два получасовых сеанса. Пять стальных иголок вводят в активные точки ушной раковины. В перерыве между сеансами пациентам запрещается курить.

В нашей стране московские специалисты по иглотерапии Н. Митрофанова, В. Беляев, В. Бульёнов и В. Загрядский, усовершенствовав методику Поля Ножье, разработали курс лечения на 3—4 сеанса, проводившихся в среднем один раз в неделю. Одну стальную, три серебряные и четыре золотые иглы на 15 минут вводили на глубину 1,5—2 мм в семь точек на завитке ушной раковины, а также в «нулевую точку» у корня завитка. В 82 процентах случаев метод оказался эффективным. Сотрудники Центрального научно - исследовательского института рефлексотерапии Главного управления здравоохранения Мосгорисполкома В. Коханов и С. Руднев также получили весьма обнадеживающие результаты применения иглоукалывания для борьбы с курением.

В последнее время метод иглотерапии алкоголизма и наркомании получил дальнейшее развитие в наших медицинских центрах и за рубежом.

Доктор Сакс из Лос-Анджелеса предложил накладывать на определенные точки ушной раковины хирургические скобы, с помощью которых можно производить механическую или электрическую стимуляцию этих точек. Английская исследовательница М. Паттерсон рекомендует использовать для лучшего контакта с поверхностью активной точки электроды в виде клипсов. Карманный стимулятор, предложенный Паттерсон, помогает некоторым здравомыслящим пациентам, желающим освободиться от недуга, проводить сеансы электропунктуры самостоятельно.

Механизм лечебного эффекта иглоукалывания до сих пор не разгадан. Древние китайцы полагали, что жизненно важные органы соединены между собой системой трубочек, проходящих в некоторых участках тела непосредственно под кожей, и выходящих на ее поверхность в активных точках. Акупунктура, по их представлениям, воздействует на органы по этим каналам, существова-



Модель человека, иллюстрирующая расположение «активных» точек на поверхности его тела.



Ветви блуждающего нерва ушной раковины и ее активные точки.



ние которых не доказано и поныне.

Интересно, почему же иглоукалывание именно в ушную раковину наиболее эффективно в лечении алкоголизма и наркомании? Пока это также неясно, можно лишь предполагать. Ушная раковина обладает еще одной уникальной особенностью: ее кожа — единственный участок поверхности тела, в иннервации которого принимает участие блуждающий нерв, контролирующий деятельность внутренних органов. Самые крупные ветви блуждающего нерва проходят в области точек, более всего подходящих для лечения наркоманной и алкогольной абстиненции. Именно раздражение блуждающего нерва, вероятно, приводит к подавлению зон повышенной активности определенных участков головного мозга в период абстиненции.

Можно думать, что влечение к спиртному и наркотикам формируется через «центры удовольствия» головного мозга. Они контролируют именно эту потребность, так же как другие центры реализуют чувство жажды, голода или сексуального влечения. В формировании стереотипа алкоголизма в нервной системе участвуют нервные клетки головного мозга. Специфические точки ушной раковины связаны с внутренними органами через головной мозг, в котором, как в зеркале, отражается функциональное состояние любого внутреннего органа. Электростимуляцией этих точек можно нормализовать реакции вегетативной нервной системы, улучшить кровообращение и обмен веществ и ликвидировать физическую зависимость к алкоголю или наркотикам, обусловленную взаимодействием их молекул со специфическими рецепторами мембран нервных клеток гипоталамуса и ретикулярной формации. При развитии алкоголизма в коре головного мозга формируется алкогольная доминанта, которая подавляет активность нервных клеток, регулирующих питание организма обычной пищей, и активизирует клетки, приученные уже к алкоголю. Лечебное раздражение точек электропунктурой рефлекторно возбуждает кору головного мозга и ликвидирует в ней очаги алкогольной доминанты. Иглоэлектротерапия, нормализуя силу, подвижность и устойчивость процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга, видимо, может восстановить первоначальные функции нервных клеток. Воздействие иглоэлектротерапии на возбужденные структуры нервных образований в состоянии абстиненции по принципу обратной связи передается на внутренние органы через блуждающий нерв.

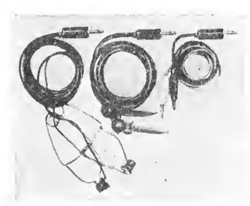
В лечебном действии акупунктуры большую роль играют и гуморальные (жидкостные) факторы: гормоны, биологически активные вещества. В опытах с перекрестным кровообращением (когда кровь одного животного попадает в орга-





Доктор Л. Сакс (США) ставит хирургическую скобу в ухе пациента.

Иглы и электроды для ухоиглоэлектротерапии: слева — клипсы-электроды, выпускаемые американской фирмой, справа — игла для уха, которая может находиться в активной точке несколько дней.





## НОВЫЕ КНИГИ

Виноградская П. С. **Женни Маркс** (фон Вестфален). Документальная повесть. Изд. 6-е, перераб. и доп. М., «Мысль», 1978. 308 с. с илл. 1 р. 30 к.

«То, что эта женщина, со столь острым критическим умом, с таким политическим тактом, с такой энергией и страстностью характера, с такой преданностью своим товарищам по борьбе, сделала для движения в течение почти сорока лет,— это не стало достоянием общественности, об этом не упоминается в летописях современной печати». Эти слова Ф. Энгельса о Женни Маркс — эпиграф к документальной повести, выпущенной уже шестым изданием, переработанной и дополкенкой новыми архивными материалами. Автор воссоздает образ замечательной женщины — друга и веркого соратника Карла Маркса. Сорок лет шагала она рука об руку с Марксом по трудному пути революционной борьбы, преследований, скитаний и тяжкой нужды. Хорошая литервтуркяв форма делает книгу интересной для самого широкого кругв читателей.

Десятерик В. И. **Ленин. Октябрь. Молодежь.** Документальная хроника. М., «Детская литервтура», 1978. 159 с. с илл. (Библиотечная серия.) 75 к.

Книга, вдресованкая школьникам среднего и ствршего возраста, читается с захватывающим интересом. В ксй автор по крупицвм собрал и представил систематизированно, хронологически последовательно ценнейшие данные, освещающие повседкевную и неустанную заботу В. И. Ленина как руководителя Коммунистической партии и Советского государства о наших дстях и молодежи, стремление привлечь юкошей и девушек к активному участию в строительстве ковой жизни. Издакие богато иллюстрироаако фотографиями.

Жилин П. А. **Кутузов.** М., Воеиздат, 1978. 399 с. с илл. 1 р. 10 к.

Автор книги, член-корреспондент Академии наук СССР, генерал-лейтенант П. А. Жилин, повествует о жизни и деятельности выдающегося русского полководца и военного теоретика, фельдмаршала Михаила Илларионовича Кутузова (1745—1813). Особое место в монографии отведено роли Кутузова в Отечественной войне 1812 года.

Томилин А. Н. **В поисках первоначал.** Л., «Детская литература», 1978. 254 с. с илл. 85 к.

Автор, ленинградский писатель А. Н. Томилин, много работает в жанре научно-популярной литературы. В своей новой книге он знакомит юных читвтелей с историей развития научных представлений о строении вещества, рассквзывает о том, как в XX веке сбылась мечта древних алхимиков: люди научились одно вещество превращать в другое, овладели энергией атома. Автор предисловия и научный редактор доктор физико-математических наук В. М. Шехтер.

Шурлыгин В. Г. **Старт в бесконечность.** Л., «Детская литературв», 1978. 158 с. с илл. 65 к.

Книга охватывает крупнейшие события в истории освоения космического пространства. Автор рассказывает о первом искусстаеином спутнике Земли, о легендарном полете вокруг Земли Юрия Гагарина, о полетах других космонавтов, о замечательных людях, чей талант, огромная работоспособность, горячее сердце помогли человечеству разорвать оковы земного тяготения.

Игошев Б. М., Комский Д. М. **Кибернетика в самоделках.** М., «Энергия», 1978. 128 с. с илл. (Массоввя рвдиобиблиотека; вып. 973.) 60 к.

В предлагаемой книге рассказывается о кибернетике и некоторых ее идеях. Приводятся схемы и описания простых кибернетических устройств автомвтов, приборов и моделей, рекомендуемых для самостоятельного изготовления.

---

кизм другого и наоборот) иглоукалывание одного из животных оказывалось эффективным и для другого.

В механизмах иглоукалывания, по мнению многих советских и зарубежных ученых, участвуют внутренние морфиноподобные вещества мозга — эндорфины. Эти вещества, состоящие из пяти—тридцати аминокислот, синтезируются в гипофизе и взаимодействуют со специфическими рецепторами нервной ткани. Выводы ученых подтверждаются тем, что при удалении гипофиза или введении в организм антагониста эндорфинов (налоксона) иглоукалывание не оказывает своего обычного действия. Кроме того, было показано, что акупунктура повышает количество эндорфинов в спинно-мозговой жидкости человека.

И нервный, и гуморальный механизм иглотерапии требует еще дальнейшего изучения. Такие исследования проводятся в ЦНИИ рефлексотерапии и других научно - исследовательских учреждениях нашей страны. Нейрохимические основы алкоголизма — тема работы группы сотрудников Ленинградского университета. Здесь исследуют биохимические реакции в головном мозге животных при алкогольном отравлении и при лечении его иглоэлектростимуляцией. Специалистам по иглоэлектротерапии лекарственной зависимости (алкоголизм, курение, наркомания) предстоит еще большая работа: изучить патологические нарушения, развивающиеся под действием никотина, алкоголя или наркотиков, тщательно отработать методику лечения.

# «МОСКВА, КАК Я

**Десятки мест в Москве так или иначе связаны с именем Пушкина — здесь он родился, здесь были дома его друзей и знакомых, тут в 1831 году была его первая семейная квартира на Арбате.**

**Описанию московской жизни поэта, пушкинских мест в Москве посвящены сотни и тысячи заметок, статей, книг. И все-таки осталось еще много невыясненных деталей биографии, относящихся к его жизни в Москве. Неопубликованные документы, хранящиеся в наших архивах, новое прочтение уже известных материалов помогают пролить свет на некоторые стороны биографии поэта.**

## МОСКВА

**Это отрывок из неоконченной работы А. С. Пушкина «Путешествие из Москвы в Петербург» (1833—1835). Блестящая пушкинская проза представляет вторую столицу в последние годы жизни поэта, отмечает те грустные для Пушкина перемены, которые произошли в городе за последнее десятилетие. Грустные, хотя и неизбежные: навсегда уходит оригинальный мир дворянской «допожарной» Москвы, приближается буржуазный век, иной дух— пусть более передовой, но с неизбежными утратами прежней бесшабашности и веселости. Приглядевшись к тексту, можно заметить в нем не только рассказ очевидца о 1830-х годах, но и «скрытые» мемуары о том городе, где прошло детство великого поэта.**

**Александр ПУШКИН.**

Многое переменилось со времен Радищева: ныне, покидая смиренную Москву и готовясь увидеть блестящий Петербург, я заранее встревожен при мысли переменить мой тихий образ жизни на вихрь и шум, ожидающий меня; голова моя заранее кружится... *Fuit Troja, fuimus Trojani* *. Некогда соперничество между Москвой и Петербургом действительно существовало. Некогда в Москве пребывало богатое неслужащее боярство, вельможи, оставившие двор, люди независимые, беспечные, страстные к безвредному злоречию и к дешевому хлебосольству; некогда Москва была сборным местом для всего русского дворянства, которое изо всех провинций съезжалось в нее на зиму. Блестящая гвардейская молодежь налетала туда ж из Петербурга. Во всех концах древней столицы гремела музыка, и везде была толпа. В зале Благородного собрания два раза в неделю было до пяти тысяч народу. Тут молодые люди знакомились между собою; улаживались свадьбы. Москва славилась невестами, как Вязьма пряниками; московские обеды (так оригинально описанные князем Долгоруким) вошли в пословицу. Невинные странности москвичей были признаком их независимости. Они жили по-своему, забавлялись как хотели, мало заботясь о мнении ближнего. Бывало, богатый чудак выстроит себе на одной из главных улиц китайский дом с зелеными драконами, с деревянными мандаринами под золочеными зонтиками. Другой выедет в Марьину Рощу в карете из кованого серебра 84-й пробы. Третий на запятки четвероместных саней поставит человек пять арапов, егерей и скороходов и цугом тащится по летней мостовой. Щеголихи, перенимая петербургские моды, налагали и на наряды неизгладимую печать. Надменный Петербург издали смеялся и не вмешивался в затеи старушки Москвы. Но куда девалась эта шумная, праздная, беззаботная жизнь? Куда девались балы, пиры, чудаки и проказники — все исчезло: остались одни невесты, к которым нельзя по крайней мере применить грубую пословицу «vielles comme les rues» *: московские улицы, благодаря 1812 году, моложе московских красавиц, все еще цветущих розами! Ныне в присмиревшей Москве огромные боярские дома стоят печально между широким двором, заросшим травою, и садом, запущенным и одичалым. Под вызолоченным гербом торчит вывеска портного, который платит хозяину 30 рублей в месяц за квартиру; великолепный бельэтаж нанят мадамой для пансиона — и то слава богу! На всех воротах прибито объявление, что дом продается и отдается внаймы, и никто его не покупает и не нанимает. Улицы мертвы; редко

* Нет больше Трои, нет больше троянцев (лат.).

* Стары, как улицы (фр.).

# ЛЮБИЛ ТЕБЯ...»



по мостовой раздается стук кареты; барышни бегут к окошкам, когда едет один из полицмейстеров со своими казаками. Подмосковные деревни также пусты и печальны. Роговая музыка не гремит в рощах Свирлова и Останкина; плошки и цветные фонари не освещают английских дорожек, ныне заросших травою, а бывало уставленных миртовыми и померанцевыми деревьями. Пыльные кулисы домашнего театра тлеют в зале, оставленной после последнего представления французской комедии. Барский дом дряхлеет. Во флигеле живет немец-управитель и хлопочет о проволочном заводе. Обеды даются уже не хлебосолами старинного покроя, в день хозяйских именин или в угоду веселых обжор, в честь вельможи, удалившегося от двора, но обществом игроков, задумавших обобрать, наверное, юношу, вышедшего из-под опеки, или саратовского откупщика. Московские балы... Увы! Посмотрите на эти домашние прически, на эти белые башмачки, искусно забеленные мелом... Кавалеры набраны кое-где — и что за кавалеры! «Горе от ума» есть уже картина обветшалая, печальный анахронизм. Вы в Москве уже не найдете ни Фамусова, который **всякому, ты знаешь, рад** — и князю Петру Ильичу, и французу из Бордо, и Загорецкому, и Скалозубу, и Чацкому; ни Татьяны Юрьевны, которая

Балы́ дает нельзя богаче
От рождества и до поста,
А летом праздники
на даче.

Хлестова — в могиле; Репетилов — в деревне. Бедная Москва!..

...Но Москва, утратившая свой блеск аристократический, процветает в других отношениях: промышленность, сильно покровительствуемая, в ней оживилась и развилась с необыкновенною силою. Купечество богатеет и начинает селиться в палатах, покидаемых дворянством. С другой стороны, просвещение любит город, где Шувалов основал университет по предначертанию Ломоносова.

Литераторы петербургские по большей части не литераторы, но предприимчивые и смышленые литературные откупщики. Ученость, любовь к искусству и таланты неоспоримо на стороне Москвы. Московский журнализм убьет журнализм петербургский.

Московская критика с честию отличается от петербургской. Шевырев, Киреевский, Погодин и другие написали несколько опытов, достойных стать наряду с лучшими статьями английских Reviews, между тем как петербургские журналы судят о литературе, как о музыке; о музыке, как о политической экономии, то есть наобум и как-нибудь, иногда впопад и остроумно, но большею частию неосновательно и поверхностно...



Московский почтамт. 1840-е годы. Рисунок С. Дитца.





# ГДЕ ЖЕ РОДИЛСЯ А. С. ПУШКИН?

**Вот уже около ста лет ведется спор о том, где родился А. С. Пушкин. Как известно, семья Пушкиных жила в то время в Москве, в Немецкой слободе. Но где именно! Одни полагают, что в доме Головкиной (ныне Бауманская ул., 57), другие — в доме Скворцова, приятеля Сергея Львовича Пушкина (Бауманская, 40). Разные мнения существуют и по сегодня.**

**Публикуем два материала, каждый из которых заслуживает внимания читателей. Автор первого — юрист Л. Заверин, рассматривает документацию, связанную с местами жительства Пушкина, с позиций своей профессии. Автор второго — старший научный сотрудник Государственного музея А. С. Пушкина Н. Волович. Точки зрения авторов, как легко убедятся читатели, не совпадают.**

**Л. ЗАВЕРИН.**

Как-то, рассматривая экспонаты в Государственном музее А. С. Пушкина в Москве, я обратил внимание на метрическую запись из книги Елоховской Богоявленской церкви о рождении поэта. В ней Ольга Васильевна Пушкина, бабушка Александра Сергеевича, названа графиней. Я много раз видел этот документ, его фотокопия, сделанная с подлинника, есть и в моем архиве, но слово «графиня» не замечал.

Придя домой, я еще раз решил посмотреть запись. Читаю: «27 (мая 1799 года.— Л. З.) во дворе коллежского регистратора ивана васильева скварцова у жильца ево мозора сергия львовича пушкина родился сын александр крещен июня 8 дия восприемник Граф артемий иванович воронцов кума мать означеннаго сергия пушкина вдова олга васильевна пушкина». В дальнейшем дата рождения А. С. Пушкина была уточнена. Теперь мы отмечаем этот день не 7 июня (27 мая по старому стилю), а 6 июня (26 по старому стилю).

Никакой «графини» на фотокопии не было. Интересно и то, что запись в том и другом случае сделана одинаковым почерком. Что это—два разных документа или один из них подделка?

Ответ я нашел в небольшом сборнике, изданном в 1930 году, «Пушкин в Москве». В статье Л. А. Виноградова, помещенной в сборнике, было сказано, что запись о рождении производилась два раза: первый — в метрической книге, а второй — в копии, которая отправлялась в духовную консисторию. Вероятно, дьячок, переписывая текст из метрической книги, просто был невнимателен и приписал бабушке поэта Ольге Васильевне Пушкиной титул графини, которого у Пушкиных никогда не было.

Эта метрическая запись была найдена лишь в 1879 году. Вскоре после ее находки известный в то время знаток московской старины А. А. Мартынов, просмотрев исповедные ведомости Богоявленской церкви, выяснил, что И. В.

Надежда Осиповна Пушкина, рожденная Ганнибал, мать поэта. Миниатюра Ксавье де Местра. 1810 г.

Сергей Львович Пушкин, отец поэта. Рисунок Сент-Обена. 1807 г.



Скворцов в качестве домовладельца там записан не был, но состоял на службе в качестве домоправителя у графини Е. А. Головкиной. Поэтому исследователь решил, что семья Пушкиных жила не у Скворцова, а во владении Головкиной. Через некоторое время Мартынову удалось найти в архиве и план местности, по которому он определил расположение двора Головкиной.

В результате этих разысканий и научного авторитета А. А. Мартынова Московская городская дума в 1880 году вынесла решение об укреплении на бывшем доме Головкиной мемориальной доски с надписью: «Здесь 26 мая 1799 г. родился А. С. Пушкин».

Однако в том же 1880 году бывший член городской управы А. Колосовский в Московском губернском архиве обнаружил купчую крепость на приобретенный Скворцовым у английского купца Рованда двор, совершенную 15 июля 1799 года. Купчая была обнаружена вместе с поданным Скворцовым в сентябре того же года прошением о ремонте купленных им строений, замене всей кровли новым тесом.

А. Колосовский считал свою находку неоспоримым доказательством того, что А. С. Пушкин родился не во владении Головкиной, а именно «во дворе» самого Скворцова. 11 сентября он выступил в «Московских ведомостях» со статьей, где писал: «Доказав таким образом, что Скворцов имел собственный двор в приходе Богоявления, считаю необходимым указать и на то обстоятельство, что он фактически считался хозяином этого двора прежде совершения купчей, о чем знал местный священник, вследствие чего и записал в метрической книге, что А. С. Пушкин родился во дворе Скворцова, а не во дворе

Дом Е. А. Головкиной, где до 1927 года находилась мемориальная доска с надписью: «Здесь 26 мая 1799 г. родился А. С. Пушкин». (Фото конца XIX века).
Внизу — фото того же дома, сделанное в марте 1979 года.





На этом здании московской школы № 353 мы читаем: «Здесь был дом, в котором 26 мая (6 июня) 1799 года родился А. С. Пушкин». (Фото 1979 года).

Запись о рождении А. С. Пушкина. 1799 г.

Рованда, хотя рождение произошло прежде совершения купчей»... На что в другом номере той же газеты ему возразил А. Мартынов: утверждение можно признать только тогда, когда будут представлены документы, доказывающие, что 26 мая 1799 года дом принадлежал И. В. Скворцову.

А. Колосовский считал, что его находка подтверждает правильность записи в метрической книге, а А. Мартынов утверждал, что метрическая запись ошибочна и купчая на двор Рованда ничего не доказывает, так как совершена она уже после рождения будущего поэта. В этих расхождениях и заключается существо спора о месте рождения великого русского поэта.

Окончательное решение спору было вынесено спустя 47 лет — в 1927 году Пушкинской комиссией при секции «Старая Москва» Общества изучения Московской области. В основу решения был положен доклад Л. А. Виноградова «Семья А. С. Пушкина в Немецкой слободе и у Харитонья в Огородниках в 1799—1806 гг. по новым розысканиям»...

Л. Виноградов, как его предшественник А. Колосовский, полагал, что Скворцов владел домом Рованда до совершения купчей крепости и мог сдавать его для проживания другим лицам от своего имени.

Доклад Л. Виноградова послужил основанием для перемещения в 1927 году мемориальной доски места рождения А. С. Пушкина с дома Головкиной (Бауманская улица, 57) на другой конец той же Бауманской улицы (дом 40).

После внимательного изучения статьи Л. А. Виноградова его доказательства и общий вывод мне показались спорными. Предположим, как это утверждали А. Колосовский и Л. Виноградов, что Скворцов владел двором Рованда, пользовался им до совершения купчей крепости. Но и в этом случае он все же не мог сдавать дом внаем семье Пушкиных, так как надо было предъявить купчую на недвижимое имущество, которой у Скворцова в момент рождения А. С. Пушкина не было. А сдача внаем жилых помещений (недвижимое имущество) производилась официальным порядком, потому что с суммы дохода домовладельцев взыскивался налог.

Вот еще один документ, который подтверждает наши рассуждения. В той же метрической книге, где говорится о рождении А. С. Пушкина, в записи за 8 июля 1799 года мы читаем: «Во дворе графини екатерины александровны головкиной у домоправителя ее титулярного советника ивана васильева скворцова родился сын александр...»

Этот документ ясно показывает, что через полтора месяца после рождения А. С. Пушкина Скворцов жил не в доме Рованда, как это утверждали А. Колосовский и Л. Виноградов, а в другом конце той же улицы (и по другую сторону) — во владении Головкиной.

Из текста купчей Скворцова, опубликованной в 1880 году, мы видим, что вся сумма выплачена сразу в момент оформления сделки. В купчей ничего не говорится о какой-либо сумме задатка, выплаченной ранее. Это могло бы указывать на предварительное заключение запродажной, как на этом настаивал Л. Виноградов. При этом специально указано, что стороны не утаили действительную цену владения. Здесь же говорится и о том, что пошлина взыскивается в момент совершения сделки, а не ранее, если бы заключалась запродажная. Все это подтвердили многочисленные свидетели и представители городских властей.

Таким образом, у Скворцова законных оснований для сдачи С. Л. Пушкину дома Рованда не было.

Но предположим все же, что Скворцов нелегально сдавал дом Рованда С. Л. Пушкину. Тогда об этом не должны были знать в приходе Богоявленской церкви. А как же быть с прошением Скворцова, поданным в сентябре 1799 года о проведении капитального ремонта в купленном им у Рованда владении? Ведь очень сомнительно, чтобы семья молодых аристократов с полутарагодовалой дочерью за три недели до рождения другого ребенка могла переселиться из дома Головкиной в ветхие строения с дырявыми крышами.

Да, 5 мая 1799 года Пушкины жили в доме Головкиной. В Центральном государственном архиве г. Москвы в той же метрической книге Богоявленской церкви под № 58 за 1799 год записано:

«Умре по христианской должности Майа 3 Дня во дворе графини екатерины александровны головкиной жилецъ ее колежского асъесора сергия львовича пушкина дворовой его человекъ михаила степановъ коему отъ роду 48 летъ погребенъ 5 Дня (на лазаревском) кладбищи на семеновском».

А на обороте этого листа под № 64 эта запись повторяется, причем сделана она более ясно и даты несколько изменены:

«Умре по христианской должности Майа 5 дня во дворе графини екатерины александровна Головкиной у жильца ее коллежского асъсесора сергия львова пушкина дворовой его человекъ михаил степановъ коему отъ роду 48 лет погребен того ж дня на семеновском кладбищи».

Записи в метрической книге не всегда контролировались церковной администрацией, сделаны они с

многочисленными ошибками. Так, сам Скворцов без какой-либо последовательности имеиуется то коллежским регистратором, то губериским секретарем, а то и своим действительным званием — титулярным советником. И эта запись о смерти одного и того же лица — слуги Пушкиных в доме Головкиной — сделана дважды. Много и других неточностей.

Но главное ие в этом — Сергей Львович Пушкин упомянут в качестве жильца Е. А. Головкиной. Там же, как мы видим, проживал со своей семьей и сам И. В. Скворцов, о котором шла речь в метрической записи о рождении Пушкина. И если сын Скворцова родился 8 июля 1799 года не во владении отца, то еще менее вероятно, что там мог родиться 6 июня 1799 года А. С. Пушкин.

Изыскания о месте рождения А. С. Пушкина проводились и до Виноградова. Так, в 1915 году для городской управы по этому вопросу иезависимо друг от друга давали свои заключения, с одной стороны, заведующий хозяйственной частью городских училищ проф. И. М. Громогласов, а с другой — В. Я. Брюсов — выдающийся русский поэт, исследователь жизни и творчества А. С. Пушкина, и с ним известный литературовед В. В. Каллаш.

И. М. Громогласов воздержался от какого-либо утверждения, заметив, что «при имеющихся даиных вопрос этот ие может быть разрешен с полной точиостью, не оставляя места для дальнейших споров и разногласий».

В. Я. Брюсов и В. В. Каллаш пришли к совершенно определенному выводу: А. С. Пушкин родился в Москве, на Немецкой улице, в усадьбе Головкиной, в доме, принадлежавшем тогда Скворцову, вероятно, в надворном флигеле.

«Что касается дома г. Ананьина (в бывшем дворе Рованда — Скворцова.— Л. З.),— подчеркивают исследователи,— то, несомненно, что к Пушкину и его семье этот дом не имел никакого отношения».

Известна выписка из метрической книги, которая выдана А. С. Пушкину при поступлении в лицей. Там говорится, что А. С. Пушкин родился не «во дворе», а в доме Скворцова. Так что возможно, что А. С. Пушкин и родился в доме Скворцова, который находился в усадьбе Головкиной.

Дом Головкиной, на котором в 1880 году была установлена мемориальная доска, по счастливой случайности сохранился, хотя недавно и поднимался вопрос о его сносе. Дом этот находится по адресу: Москва, Бауманская улица, 57.

● КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

# НУЖНЫ НОВЫЕ ФАКТЫ

Приведенные в статье Л. Заверина аргументы на первый взгляд складываются в самостоятельную концепцию. Однако сопоставим доводы автора с тем, что было известно ранее о месте рождения Пушкина.

Было известно:

1) А. С. Пушкин родился 26 мая (ст. ст.) 1799 года «во дворе» И. В. Скворцова — домоправителя графини Е. А. Головкиной;

2) Скворцову принадлежал собственный двор «со всяким в нем каменным и деревянным строением», купчая на который была оформлена 15 июля 1799 года. В сентябре того же года он просил разрешения «исправить починкою разные старые строения и все кровли перекрыть тесом»;

3) 5 мая 1799 года у С. Л. Пушкина, проживавшего «во дворе» графини Е. А. Головкиной, умер дворовый;

4) 8 июля того же года у Скворцова, жившего там же, родился сын.

Именно этими фактами оперирует автор статьи Л. Заверин. Но эти факты были известны и были опубликованы в 1930 году Л. Виноградовым, в течение нескольких лет изучавшим вопрос о месте рождения Пушкина.

Вот кратко позиция Виноградова. В начале мая 1799 года Пушкины еще жили «во дворе» графини Головкиной (запись о смерти их дворового является для Виноградова обоснованием этого факта). Запись о рождении у Скворцова сына доказывает лишь то, что сами Скворцовы продолжали жить в доме Головкиной и после переезда Пушкиных в собственный дом Скворцова. Переезд состоялся до 26 мая, о чем свидетельствует запись в метрической книге о рождении Пушкина «во дворе» Скворцова.

Виноградов, объясняя переезд Пушкиных незадолго до рождения будущего поэта, приводит «бытовые и врачебно-санитарные соображения». С. Л. Пушкин не хотел стеснять «своего сослуживца Скворцова, у которого жена с пятью малыми детьми и в ожидании шестого ребенка, да сверх того, ходит беременная на седьмом месяце жена его дворового Петра Юдина» (автор приводит метрическую запись от 20 августа о рождении у Юдина сына).

В этой обстановке на помощь Пушкиным приходит все тот же Скворцов: «Он недавно приобрел на той же улице, в 200 саженях от Головкинского двора, собственный дворик, с тремя старыми деревянными домиками, и Пушкины спешат воспользоваться открывшейся им возможностью спешно перейти в один из этих домиков. А там, через три недели, рождение сына, и церковники регистрируют его совершенно точно по новому адресу родителей».

Обратим внимание, вслед за Л. Виноградовым, на то обстоятельство, что и С. Л. Пушкин и И. В. Скворцов служили в военном Комиссариате (ведомств снабжения армии); между ними были дружеские отношения, и, по всей вероятности, Сергею Львовичу не надо было «нанимать» квар-

тиру у Скворцова: последний по-приятельски предоставил семье сослуживца возможность поселиться на время во флигеле своего дома.

Тот факт, что в метрической записи от 5 мая 1799 года Пушкины упомянуты как живущие «во дворе» графини Головкиной, а 26 мая — во «дворе» Скворцова, Л. Виноградов в отличие от Л. Заверина рассматривает как один из самых существенных доводов в пользу того, что будущий поэт родился в СОБСТВЕННОМ владении Скворцова. Полемизируя с историком А. Мартыновым, Виноградов стремится четко определить понятие «двор» в словоупотреблении рубежа XVIII—XIX веков. Он пишет, в частности, что ради того, чтобы уловить особенности языка той эпохи и понять содержание терминов, была предпринята трудоемкая работа по просмотру исповедных книг Богоявленского храма и всей Лефортовской округи с конца XVIII столетия по 1811 год.

«По крайней мере девять веков,— пишет Виноградов,— слово «двор» в наших летописях, переписных книгах, жалованных грамотах и в обиходе означало «постройки с землею под ними, в одной ограде», и до сих пор это значение слова «двор» сохраняется в крестьянском быту...»

В Скворцовской купчей было сказано: «Рованд продал крепостной свой двор (то есть закрепленный по документам) со всяким в нем каменным и деревянным строением...» Слово «двор» всегда означало целое, совокупность частей хозяйства (например, Пушечный двор, Аптекарский, Посольский двор). Мартынов же пытался толковать употребленное в метрической записи слово «двор» в том смысле, будто внутри незастроенного собственного двора Головкиной был еще собственный двор ее домоправителя Скворцова. Нужно признать, что такое положение прежде всего юридически невозможно: затем записи церковников начинались всегда с указания того, в чьем крепостном, именно крепостном, дворе произошло событие, а далее пояснялось — у жильца ли, вольного человека, приезжего или барского дворового человека...»

К этим доказательствам автор добавляет еще пять доводов в пользу того, что церковники никоим образом не могли спутать собственный «двор» Скворцова с его квартирой у графини Головкиной.

Как видим, оппонент Виноградова обходит молчанием этот вопрос.

Но, быть может, Виноградов «не заметил», что купчая на новое владение Скворцова была оформлена лишь 15 июля? Вовсе нет. И по этому поводу он высказывает свое мнение: «Обычно задают вопрос: почему причт, записывая об обряде крещения 8 июня, уже знал, что двор принадлежит не Рованду, а Скворцову, хотя крепостная купчая совершена в юстицкой департаменте в присутствии 11 свидетелей только спустя 5 недель — 15 июля? Если справиться по законам павловского времени, то легко понять, как это произошло. Дело в том, что тогда широко практиковалась предварительная запродажа недвижимостей по домашним условиям, с выдачей задатка и оговоркой, что, по уплате всех денег сполна, продавец обязан совершить крепостную купчую уже в правительственном учреждении. Волокита была так велика, что, сдав документы, стороны по 5 недель, а иногда по нескольку месяцев ожидали, пока проверят их и совершат купчую; и в данном случае необычайно большое число свидетелей при совершении купчей, несомненно, указывает, что купчая долго подготовлялась, а между тем Скворцов мог уже вступить в фактическое владение двором и сдавать внаем квартиры.

Очевидно, коль скоро состоялась купчая крепость, домашняя запродажная была уничтожена и потому не дошла до нашего времени».

Оппонент Л. Виноградова, ссылаясь на букву закона, утверждает, что в момент рождения Пушкина Скворцов не владел собственным «двором»; Л. Виноградов считает, что такое положение возможно, тем более что, как уже говорилось, Скворцов, по-видимому, и не сдавал Пушкиным квартиры внаем, а мог поселить их у себя по-дружески.

Что касается «дырявых крыш» в доме Скворцова, то желание нового хозяина перекрыть кровли тесом вовсе еще не означает, что крыши и в самом деле были «дырявыми».

Таким образом, каждому аргументу Л. Заверина можно противопоставить достаточно обоснованные контраргументы.

Теперь несколько слов о мнении В. Я. Брюсова, которое приводится в подтверждение новой гипотезы. Один из выдающихся исследователей творчества Пушкина, поэт и великий эрудит В. Брюсов, в своей статье о детстве и отрочестве Пушкина, опубликованной в первом томе полного собрания сочинений Пушкина под его редакцией, в 1920 году, писал, что Пушкин родился «...в Москве, на Немецкой улице, в доме Скворцова, во флигеле во дворе» (двор Головкиной не упоминается). Больше у Брюсова нет ни одной работы, касающейся интересующего нас вопроса.

В заключение следует сказать, что доклад Л. Виноградова обсуждался на заседаниях созданной в 1927 году Пушкинской комиссии. В ее состав входили такие выдающиеся ученые, как пушкинист М. А. Цявловский, историки Москвы П. Н. Миллер, Н. П. Чулков, Н. П. Розанов. Поэтому основные выводы статьи можно рассматривать как выражение общего мнения крупнейших специалистов.

Все сказанное не означает, конечно, что точка зрения, принятая Пушкинской комиссией в 1927 году на основании исследования Л. Виноградова, не может быть вновь подвергнута критическому анализу. Быть может, со временем и обнаружатся новые документы, которые позволят построить научно обоснованную, достоверную гипотезу о месте рождения Пушкина, не совпадающую с принятой полвека назад.

**Н. ВОЛОВИЧ,**
**старший научный сотрудник Государственного музея А. С. Пушкина.**



Арбат, 53. Здесь 22 января 1831 года на втором этаже снял нвартиру А. С. Пушкин.

# «ПИШИ МНЕ НА АРБАТ, В ДОМ ХИТРОВОЙ»

Сергей РОМАНЮК.

6 апреля 1830 года А. С. Пушкин сделал второе предложение Наталье Николаевие Гончаровой. Оио было принято, и через месяц, 6 мая, Николай Афанасьевич и Наталья Ивановиа Гончаровы сообщили о помолвке своей дочери с Александром Сергеевнчем Пушкииым.

«Мне хотелось бы сыграть свадьбу до наступления поста»,— писал Пушкин родителям (пост в том году начиилася 1 июня). Но свадьба состоялась только в начале будущего года... Немалую роль в этой задержке сыграли и материальные затруднения. А. С. Пушкин в начале сентября 1830 года был вынужден выехать в Нижегородскую губерию, где отец выделил ему «иезаложенные 200 душ крестьян». Перед отъездом он поссорился со своей будущей тещей из-за бесконечиых проволочек со свадьбой и написал своей иевесте, что она совершенио свободна. О его настроеиии перед отъездом в Болдино можно узнать из письма П. А. Плетиеву: «Милый мой, расскажу тебе все, что у меия на душе: грустио, тоска, тоска. Жизнь жениха трндцатилетнего хуже 30-ти лет жизни игрока. Дела будущей моей тещи расстроены. Свадьба моя отлагается день ото дня далее».

В Болдине Пушкин задержался дольше, чем рассчитывал — он не мог приехать в Москву из-за карантииов по холере. Только 5 декабря он добрался до Москвы. «Нашел тещу озлобленную на меня,— пишет он Плетневу,— и на силу с нею сладил — но слава богу — сладил... Пришли мне денег скорее». Началась подготовка к предстоящей свадьбе.

Пушкин в это время закладывает свое имение в Опекунском совете и получает

Страница маклерской книги с автографом А. С. Пушкина.

за него 38 тысяч рублей. Дела семьи Гончаровых были в очень расстроенном состоянии, и он одалживает Н. И. Гончаровой 11 тысяч рублей для покупки приданого.

«Я хладнокровно взвесил выгоды и невыгоды состояния, мною избираемого. Молодость моя прошла шумно и бесплодно. До сих пор я жил иначе, как обыкновенно живут. Счастья мне не было... Будущность является мне не в розах, но в строгой наготе своей. Горести не удивят меня: они входят в мои домашние расчеты. Всякая радость будет мне неожиданностию». В этом письме своему другу еще петербургского времени, Н. И. Кривцову, он сообщает свой новый адрес: «Пиши мне на Арбат, в дом Хитровой».

В этот дом Пушкин пригласил перед свадьбой своих друзей на вечер, на котором он прощался с холостой жизнью. По воспоминаниям И. В. Киреевского, Пушкин был необыкновенно грустен, так что гостям даже было неловко.

На другой день, на свадьбе, все любовались веселостью и радостью поэта и его молодой супругой, которая была изумительно хороша. Бракосочетание должно было состояться в домовой церкви князя С. М. Голицына, но митрополит не разрешил, и оно состоялось 18 февраля 1831 года в церкви Старого Вознесения у Никитских ворот. Оттуда молодые приехали в квартиру, нанятую Пушкиным на Арбате, в первую в его жизни семейную, собственную квартиру.

И первый вечер, который давали Пушкины для своих знакомых, прошел прекрасно. Сведениями о нем мы обязаны летописцу московской жизни, знакомому Пушкина А. Я. Булгакову, писавшему брату 28 февраля 1831 года: «Пушкин славный задал вчера бал. И он, и она прекрасно угощали гостей своих. Она прелестна, и они как два голубка... Ужин был славный; всем казалось странно, что у Пушкина, который жил все по трактирам, такое вдруг завелось хозяйство. Мы уехали почти в три часа. Куда рад я был, что это близехонько от нас».

Действительно, жили они недалеко друг от друга: Булгаков в доме Киреевского на Арбате, на месте современного дома № 20, а Пушкин тоже на Арбате, в «доме Хитровой». В то время на Арбате был дом, принадлежавший прапорщику Никанору Никаноровичу Хитрово (это современный дом № 53), и, очевидно, Пушкин снимал квартиру именно у него в доме.

Однако у некоторых исследователей биографии Пушкина закрадывались сомнения — точно ли на Арбате и у кого именно снял квартиру Пушкин. Эти сомнения вызывались сообщением Пушкина, что он живет у Хитровой — в Москве тогда была известна Анастасия Николаевна Хитрово, вдова действительного статского советника, жившая в своем доме на Пречистенке (Кропоткинская ул., № 40). Сомнения поддерживались еще и тем, что в исповедных книгах церкви Троицы на Арбате, к приходу которой принадлежал дом прапорщика Никанора Хитрово, имя А. С. Пушкина упомянуто не было. Биографам Пушкина не было известно также и прямого документального подтверждения самого факта найма Пушкиным дома Хитрово на Арбате. Всем сомнениям пришел бы конец, если бы такой документ был найден.

Может быть, в маклерских книгах, где записывались условия на наем домов, сохранилась книга за 1831 год?

Прихожу в архив, заполняю требование, отдаю заведующей читальным залом. Только через неделю обещали дать ответ. Томительно ожидание — ведь книга могла быть затеряна, она могла сгореть, сгнить, да мало ли что могло случиться с ней за без малого полтораста лет!

И вот я снова в архиве. Кажется, удача. Мне выдают большую, в полметра высотой, переплетенную в бархатистую корич-

невую кожу, с остатками тиснения «Маклерскую книгу Пречистенской части маклера Анисима Хлебникова, 1831 года». Раскрываю ее и читаю записи за январь: второе января, четвертое.., наем дома, строительство флигеля.., десятое января.., и, наконец, долгожданная запись: «1831-го Года Генваря 23-го дня, я нижеподписавшийся Г-н Десятого класса Александр Сергеев сын Пушкин, заключил сие условие с служителем Г-жи Сафоновой Семеном Петровым сыном Семеновым по данной ему доверенности от Г-на Губернского Секретаря Никанора Никаноровича сына Хитрово в том, что 1-е нанял я, Пушкин, собственный Г-на Хитрово дом, состоящий в Пречистенской части второго квартала под № 204-м в приходе Троицы что на Арбате, каменный двух этажный с антресолями и к оному принадлежащими людскими службами, кухнею, прачешною, конюшней, каретным сараем, под домом подвал, и также запасный амбар, в доме с мебелью по прилагаемой описи (ее нет) сроком от вышеписанного числа впредь на шесть месяцев, а срок щитать с 22-го Генваря и по 22-го Июля сего 1831-го Года по договору между нами за Две тысячи рублей государственными ассигнациями, из коей суммы при заключении сего условия должен я, Пушкин, внести ему, Семенову, половинную часть, то есть тысячу рублей ассигнациями, а последнюю половину по истечении трех месяцев от заключения условия, 2-е принять мне, Г-ну Пушкину, дом со всеми принадлежностями и мебелью по описи... 6-е в строениях, занимаемых мною, Пушкиным, выключаются комнаты нижнего этажа дома для жительства економки и приезду Г-на Хитрово...»

Заканчивается документ собственноручной подписью Пушкина, его характерным, «летящим» почерком: «К сей записке 10-го класса Александр Сергеев сын Пушкин руку приложил».

Александр Сергеевич недолго прожил на Арбате, там, где ныне стоит дом № 53,— всего около трех месяцев. Он был вынужден оставить Москву, как позднее писал, «во избежание неприятностей, которые под конец могли лишить меня не только покоя». Эти неприятности были связаны с его тещей Н. И. Гончаровой, относившейся вообще к нему с большим предубеждением. Уже 26 марта Пушкин писал, что собирается быть в Петербурге через один-два месяца, а 14 апреля в письме к Плетневу просил подыскать ему в Царском Селе «фатерку.., чем дешевле, тем лучше». Пушкины покинули Москву и уехали в Петербург в середине мая 1831 года.

В Центральном государственном архиве древних актов есть несколько планов того участка, где сейчас находится дом № 53 по Арбату. На первом из них, датированном 1752 годом, на участке, принадлежавшем секретарю Мануфактур-коллегии С. Ф. Неронову, еще нет ни одного каменного строения. Они появляются только на втором плане 1777 года, приложенном к прошению того же Неронова, в котором он просит на каменных плитах в один этаж «надстроить каменный другой этаж» и пристроить к ним же еще «каменные в два этажа палаты». Возможно, что палаты Неронова составляют основу современного дома на Арбате. Он горел в пожар 1812 года, был вскоре восстановлен (вероятно, тогда перед домом появился колонный портик, не дошедший до нашего времени) и в дальнейшем значительно перестроен.

Сейчас большая группа архитекторов, искусствоведов, исследователей творчества и жизни А. С. Пушкина, работает над созданием в доме на Арбате филиала музея поэта.

## ПЕРВЫЙ БАЛ ПУШКИНЫХ

Первый бал, на котором Москва увидела молодую чету Пушкиных, был через два дня после их свадьбы. В Москве тогда жила дочь знаменитой Екатерины Романовны Дашковой Анастасия Михайловна Щербинина. Возможно, она и давала бал 20 февраля 1831 года, на котором были Пушкины. Александр Сергеевич встречался с Анастасией Щербининой, расспрашивал о рассказах ее матери, о событиях екатерининского времени. Они очень интересовали Пушкина, занимавшегося в те годы историей России. В его бумагах сохранился узкий листок бумаги, на котором он наскоро набросал рассказ Щербининой о событиях и лицах заговора будущей императрицы Екатерины против своего мужа Петра III.

Долгое время считалось, что этот бал у Щербининой происходил в доме на углу Знаменки и Крестовоздвиженского переулка (теперь ул. Фрунзе и Янышева, д. № 14/1), так как в указателе адресов она была показана живущей именно в этом доме. Но еще в 1930 году известный знаток пушкинской Москвы Н. П. Чулков в своем труде «Пушкин-москвич» указывал, что эти сведения о А. М. Щербининой относятся только к 1826 году, к тому году, когда был издан адресный указатель, и осторожно оговаривался: «продолжала ли она жить там (то есть в доме на Знаменке), неизвестно». Авторы же последующих книг о жизни поэта в Москве не были столь осторожны в своих заключениях. И постепенно утвердилось мнение, что Пушкины 20 февраля 1831 года были на балу у Щербининой именно в угловом доме на Знаменке.

Как-то, просматривая исповедные книги, я обратил внимание, что в 1831 году А. М. Щербинина была записана в приходе церкви Бориса и Глеба у Арбатских ворот, в доме графини Н. П. Головкиной и, следовательно, уже не жила в доме на Знаменке. Она и умерла в доме Головкиной в том же 1831 году, как отмечали метрические записи той же церкви.

Дом Головкиной — это по современной нумерации дома 8 и 8а на Суворовском бульваре, а также дом 3 в Калашном переулке. В каком именно доме происходил бал 20 февраля 1831 года, сказать сейчас уже нельзя. Важно то, что благодаря архивным розыскам удалось уточнить еще один адрес, напоминающий о самых светлых днях жизни поэта.



Строится новое здание Института камня и силикатов, одна его стена будет вся, сверху донизу украшена каменной резьбой.

тываются сложные технологические процессы, исследуются новейшие методы воздействия на горные породы. Разработки института находят самое широкое применение: многие отрасли народного хозяйства страны прямо или косвенно используют работы армянских специалистов.

Сегодня мы хотим рассказать о некоторых работах института в области преобразования камня.

●

Каждый, кто хоть раз побывал в Армении, наверняка запомнил прекрасные старинные замки и храмы, хачкары (большие камни с высеченным на них крестом), украшенные резьбой по камню. Это каменные кружева, гравюры в камне — настолько тонка, изящна, выразительна работа древних мастеров. И все сделано вручную, с помощью молотка и зубила.

● ВЕСТИ ИЗ ЛАБОРАТОРИЙ

# ИНСТИТУТ КАМНЯ В СТРАНЕ КАМНЯ

**Единственный в мире Институт камня и силикатов создан и работает сейчас в Ереване. И это не случайно. Армению издавна называют страной камня. На ее территории открыты богатейшие залежи разнообразных, часто уникальных каменных материалов.**

**В. ДРУЯНОВ, геолог.**

Граниты, базальты, туфы, мрамор — ценные облицовочные и строительные материалы.

Известняки, глины, алюмосиликаты — основа для развития цементной и известковой промышленности.

Песок, гравий, минеральная крошка, щебень — сырье для производства железобетонных изделий.

Кварциты, перлитовые, карбонатные и огнеупорные породы необходимы при получении стекла, керамики, огнеупоров.

Базальты, андезиты, доломиты, измельченные в порошок, идут на каменное литье.

Бентониты, диатомиты, минеральные соли — на них базируются некоторые производства химической, полимерной, бумажной, лакокрасочной отраслей.

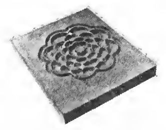
Велик и разнообразен перечень сооружений, предметов, материалов, веществ, рожденных каменным изобилием Армении. Но твердый природный камень нелегко принимает требуемую форму, нужный вид, проявляет свои полезные свойства. Трудно сделать камень податливым, удобным для обработки, придать ему требуемые, заранее заданные свойства. Ереванский институт камня и силикатов занимается решением именно этих проблем. Здесь разраба-

Современные строители и архитекторы редко используют художественно-декоративные изделия из камня. Трудно предположить, чтобы в наше время, при существующих масштабах строительства можно было затрачивать столько времени и сил на отделку сооружений. А вместе с тем как украсили бы каменные узоры наши современные постройки, дворцы и жилые дома!

В Институте камня (сектор новых методов обработки, возглавляемый кадидатом технических наук П. Суваляном) сумели сделать каменную резьбу не ручной работой, а индустриальной. Предложили способ и разработали установку, которая воспроизводит на камне рисунок любой сложности.

Сначала изготавливается металлическая «негативная» форма, где всем выпуклостям будущего изображения соответствуют впадины и, напротив, выемам — выступы. Станок, на котором закреплена металлическая форма, прижимает ее к камню и заставляет двигаться. Подливают раствор, насыщенный абразивными частицами. Металлическая форма словно вгрызается в камень, образуя в нем заданный узор или изображение. Разрушенные частицы вместе с раствором выносятся прочь. Станок





Цветы, народные орнаменты — любой узор на камне можно быстро получить с помощью станка, созданного в Институте камня и силикатов.

для каменного рисования использован стандартный — сверлильный, лишь слегка модернизирован.

В секторе мне показали букетик гвоздик, застывший на куске гранита. Он был сделан всего за 6 минут. Народный орнамент, современный узор, роза на мраморе появляются буквально через несколько минут после того, как включат станок.

●

Вы, наверное, знаете, что увлечение полировкой сейчас уже прошло. В магазинах появляется красивая, неполированная мебель, на прилавках становится меньше сверкающих тканей, в моде туфли, ботинки, сапоги из мягкой, неблестящей кожи. Предпочтение отдается матовым поверхностям, передающим истинную фактуру натурального материала.

Институт камня тоже не отстает от моды. Когда режут камень, на обнаженных поверхностях остается тонкий белый налет, который бывает нелегко счистить. Он вошел в трещинки и поры. Чтобы снять эту вредную косметику, необходим целый ряд операций: предварительная шлифовка, затем чистая шлифовка, лощение, полировка. Взору открывается полированная поверхность — красивая, спору нет, но это не натуральный вид камня, а искусственный. С помощью особого преобразователя буквально за минуту поверхность камня очищается от налета, камень предстает в своем естественном виде и не блестит.

Помимо эстетических выгод, такая обработка камня еще и более выгодна. Шлифовка и полировка обычно идут при большом давлении на поверхность. Тонкую плитку трудно отполировать: она сломается. Поэтому для облицовки приходилось брать довольно толстые плиты. Новым способом облицовочные плиты можно делать тонкими, и это даст немалую экономию каменного материала.

●

Камень против вибрации, против шума — тема работ научного сотрудника Института камня, кандидата технических наук Иды Саакян. Представляются сразу мощные каменные преграды, звукопоглощающие экраны. Нет, институт не предлагает тяжелой защиты из камня. Речь идет о создании новой вибропоглощающей мастики.

Защита от вибрации и порождаемого ею шума — очень серьезная проблема в области охраны труда на производстве. Вибрирующие механизмы — вентиляторы, воздуховоды, различные мельницы (подобных устройств не перечислить) покрывают вибропоглощающей мастикой, которая удерживает их от биения.

Мастики состоят из полимеров, играющих роль связующего вещества, и наполнителей — измельченного графита, вермикулита, угля, асбестового волокна. В момент сильной тряски частицы наполнителя трутся друг о друга, цепляются за свя-



Каменное кружево — свидетельство высокого мастерства древних резчиков Армении.

зующее вещество и в большой мере гасят вибрацию.

В Институте камня в качестве наполнителей предложили использовать сланец, туф — местные каменные материалы, которые хорошо работают в мастике и к тому же значительно дешевле тех материалов, что применялись раньше. Мастику можно напылять на любую поверхность, процесс напыления легко механизировать.

Мастика изготовлена, испытана. 6—7-миллиметровый слой затвердевшей массы снижает уровень шума работающих вентиляторов в 4, в 6, иногда в 8 раз.

На такую мастику уже сделали заявки заводы ленинградского объединения «Электросила» — для создания шумозащитного кожуха на громадных турбогенераторах, подмосковные ткацкие фабрики, физики из Дубны хотят покрыть ею шумные накопители памяти электронно-вычислительных машин, поступают заказы с авиационных заводов... Скромная лаборатория института не в состоянии удовлетворить всех. Дело за широким внедрением мастики, окрашенной в цвета армянского камня.

●

Перлит — вулканическое стекло особого строения. Под ударами порода раскалывается на шарики, имеющие жемчужный блеск. Один из первых исследователей перлита так и сказал — перлы, жемчужины! Отсюда и пошло название породы.

В перлите содержится до 3,5 процента связанной воды. Если породу раздробить, а затем быстро нагреть, то вода переходит в пар и быстро вспучивает шарики. При этом их объем может увеличиться в 10, а иногда и в 20 раз! Такое свойство перлита делает его действительно драгоценной жемчужиной в каменной кладовой Армении.

В Институте камня считают, что перлит может иметь десятки, а то и сотню различных применений. Из него можно сделать хрустальную посуду и теплоизоляторы самой сложной конфигурации, способные выдерживать огромные перепады температуры. С такой изоляцией можно прокладывать трубопроводы прямо по поверхности земли, в самых суровых климатических зонах.

Перлит может стать заполнителем для бетонов и растворов, носителем ядохимикатов, которые вносят в почву, и они при этом улучшают ее структуру. Фильтрующие и адсорбционные материалы, тара для пищевой, химической и фармацевтической промышленности, глазурь для керамики — для всего годен перлит после определенной обработки, технология которой разрабатывается сотрудниками института.

Помимо такой «всегодности», этот камень обладает целым рядом дополнительных ценных свойств: дешевый, транспортабельный, стойкий к агрессивным средам, прост в технологической переработке, в частности при основной операции — обжиге, ведущем к вспучиванию. Свойства вспученной массы можно регулировать и получать материал с заранее заданными свойствами.

В Советском Союзе добывают сотни тысяч тонн перлита. Арагацкое месторождение (Армения) остается главным. Ученые института предлагают увязать добычу чудо-камня и получение из него материалов в единый комплекс. Это позволит наиболее разумно и рационально использовать ценное сырье.

●

В институт пришла телеграмма от археологов с просьбой о помощи: «...В 1973 году Анапской экспедицией Института археологии АН СССР раскопан уникальный памятник древнего искусства — каменный склеп III в. с фресковой росписью. В настоящее время склеп является единственным на территории нашей страны, целиком сохранившим фрески античной эпохи.

Склеп разобран на блоки и хранится в Анапе. Для сохранения древней живописи необходимо срочно произвести спиливание тонкого слоя камня с расписной штукатуркой. Все попытки произвести эту работу имеющимися средствами не дали положительных результатов... Обращаемся к Вам с просьбой... Академик Б. А. Рыбаков».

Работа предстояла нелегкая, поручили ее лаборатории добычи камня. Надо было от 160 каменных блоков (каждый длиной в несколько метров) аккуратно отпилить тонкие плиты с рисунками. Алмазное резание не подходит, потому что нет режущих дисков такого большого диаметра. А если даже достать их, то как закрепить глыбы на время обработки, как не повредить росписи потоком воды, необходимым для охлаждения дисков?

Камнеобработчики Института камня привезли с собой в Анапу канатную пилу — систему из нескольких стоек и блоков. Канат из высоколегированной стали диаметром 4,5 миллиметра совершает замкнутое круговое движение по этим блокам... Если на пути каната камень, он прорежет в нем узкую щель.

Древние блоки были поставлены под режущий канат. Их не требовалось крепить, потому что канатная пила проводит свою работу без вибрации. Не нужно и охлаждение. Лишь немного воды с песком добавляют в щель, чтобы лучше шло резание. Тонкая, почти ювелирная работа была выполнена за 20 дней.

Канатная пила позволяет вырезать из массива большие блоки. Распил можно сделать под любым углом. Пила режет мрамор, туфы, известняки, базальты и даже граниты.

●

Есть случаи, когда простые механические способы разделки камня непригодны. Во многих научно-исследовательских институтах страны ищут другие — не механические методы воздействия на твердые материалы. Разрабатывают способы обработки и резания твердых материалов, в том числе и камня, с помощью ультразвука. Ультразвуковые колебания наклады-

Восходящее солнце, его лучи и тоненький, неиссякаемый ручеек — эта картина в камне высечена на ограде одного из старых домов Еревана.



вают непосредственно на инструмент: резец, фрезу, шлифовальный круг. При этом выкалываются микрочастицы горной породы, а вода уносит их. На том же принципе (только инструмент заставляют колебаться с более высокой частотой) основано вибрационное резание, или, как его еще называют, динамическое скалывание.

Для разделки больших блоков и громадных глыб, которые неспособен поднять экскаватор, не может принять самосвал, пригодны токи высокой частоты. Ток от генератора подается к электродам, те направляют высокочастотную энергию в камень. Между электродами образуется «тепловой клин», разделяющий глыбу на отдельные части.

Для работы в каменных карьерах можно использовать тонкие водяные струи высокого давления, вонзающиеся в породу с усилием до 10 тысяч кг/см $^2$. Даже гранит не может устоять перед таким напором. Если же водяные струи сочетать с электрогидравлическим эффектом — с действием электрического разряда в жидкости — то практически не найдется горной породы, способной выдержать такое объединенное воздействие.

Электрический взрыв в жидкости сегодня штампует металл, вытягивает, развальцовывает, очищает литые детали, пробивает в них отверстия, обрабывает синтетические алмазы, бурит скважины... Сотни лабораторий во всем мире сейчас заняты изучением возможностей искры, проскакивающей между двумя электродами, погруженными в воду.

Мощность маленькой молнии достигает сотен тысяч киловатт. В искровом канале возникает облачко плазмы, которое начинает расширяться быстрее скорости звука. Образуется ударная волна, она обрушивается на воду, а та передает импульс давления по инстанции — к обрабатываемому материалу или изделию. Электрическая энергия переходит в механическую.

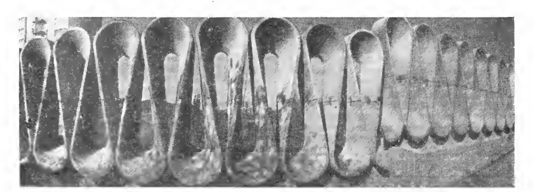
После разряда на его месте возникает парогазовая полость. Этот пузырь тоже расширяется и тоже оказывает давление на воду, хотя и небольшое по сравнению с силой ударной волны. Но зато второй импульс более долгий и потому вносит значительный вклад в общую работу. И, наконец, дело завершают кавитационные процессы: в воде появляется множество мельчайших пузырьков, которые лопаются и действуют как микровзрывы.

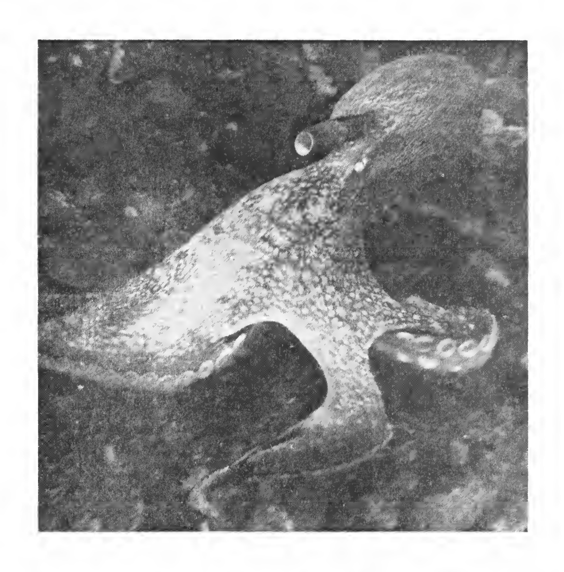
Сейчас лазерный луч еще слишком слаб, он не в состоянии в одиночку разрушить камень, может только ослабить его. Но в будущем это наверняка окажется ему под силу. Более того, с помощью светового инструмента люди научатся придавать породе любую форму, вырезать барельефы, создавать объемное изображение. Над всеми этими пока еще дальними проблемами уже сейчас думают и научные сотрудники Института камня и силикатов.

●

Каждая страна — независимо от уровня развития ее экономики — тратит почти половину своего дохода на строительство заводов, фабрик, жилых домов и общественных зданий. В Советском Союзе нет ни одной отрасли народного хозяйства, не связанной со строительным производством и промышленностью строительных материалов. Все это придает особую значимость открытиям и разработкам Института камня, работающего в стране камня.

Строящаяся каменная ограда. Ее авторы показали податливость каменного материала, способность принять самую сложную и причудливую форму.





# КАК Я ПРИРУЧАЛ ОСЬМИНОГОВ

Юрий АСТАФЬЕВ.

**Юрий Федорович Астафьев много лет занимается подводной фотографией, постоянные читатели журнала знакомы с его работами. Хотя он не биолог и не фотограф по специальности, но знаком с подводным миром не хуже иного профессионала. С боксами собственной конструкции он работал а Черном, Белом, дальнеаосточных морях, ао многих речках нашей страны. В результате родилась книга «В подаодном мире» (Москаа. «Просвещение», 1977 год). Несколько раз Ю. Ф. Астафьев ездил на Японсюе море. Многолетние наблюдения за жизнью осьминогоа, за особенностями их поведения породили довольно смелую мысль: попытаться приручить осьминога!**

**О таких опытах, проводившихся в течение нескольких лет, рассказывают очерки Ю. Ф. Астафьева. Эти очерки — журнальный вариант глав новой книги, на этот раз посвященной только осьминогам, над которой работает сейчас Ю. Ф. Астафьеа. Фотографии к этому материалу—на 6—7-й стр. цветной акладки и на 1-й стр. обложки.**

В разрывах облаков показалось солнце, преображая все вокруг: мягким розовым цветом окрасились скалы, засветилась на склонах сопок редкая пока зелень, вспыхнули лиловые волны багульника.

Небо голубеет. По синему горизонту проступают черные силуэты скалистых островков. Широко раскинулась полоса подводных пляжей, упирающихся в обрывы скал. У их основания нагромождения темно-серых камней. Вот здесь-то чаще всего и встречались раньше осьминоги.

С высокого камня я всматриваюсь в воду. Море сегодня спокойно, и дно просматривается на большую глубину. Свисают с камней длинные ленты морской капусты, вздымаются пышные кусты морских трав. Между ними ручейком течет стайка голубоватых сверху рыб, вспыхивающих изумрудными искрами,— это корюшка. Сейчас, в мае, самый разгар ее хода. Появление осьминогов у берега я связываю именно с подходом корюшки. Многочисленные ее стаи нерестятся темными ночами в самой прибойной зоне. Вслед за корюшкой следует множество крупной рыбы: бычки, рогатки, камбалы, окуни-терпуги...

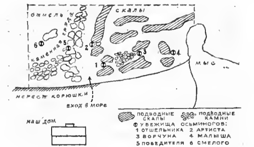
Тихо сегодня, хорошо. Солнечный свет, преломляясь в воде, светлыми полосками бежит по серым округлым камням. На их поверхности черные колючие шарики — морские ежи. Кончики их острых игл искрятся рубиновым цветом. Изогнула лучи фиолетовая амурская звезда. А вокруг нее рассыпались другие звезды: синие с алыми пятнами, розовые, красные, желтые. От этой знакомой картины начинает учащенно биться сердце. Скорей, скорей в море! Надеваю теплое белье, толстый свитер. Мой помощник Сережа помогает натянуть гидрокостюм.

От холодной воды сразу же запотевает стекло маски, промываю его, и словно пелена спадает с моих глаз: в голубой дымке стоят подводные скалы. Между ними участки ровного дна, засыпанные разноцветной галькой. Я медленно плыву, всматриваясь в знакомые очертания и отыскивая прежние ориентиры. Вот у подножия этой скалы глубокая нора — там постоянное место обитания осьминогов. Передо мной темная впадина, а в ней белеют ряды присосок.

— Здравствуй, дружище! — Я не могу удержаться, чтобы не пожать щупальце. Нелепый, казалось бы, поступок, но я так долго ждал этой встречи.

Осьминог настороженно смотрит из глубины норы. Чувствую, как он припадает к каменной поверхности и щупальца медленно охватывают мою руку. Я перестаю пожимать щупальце, присоски тут же отлипают. После чего сильной струей из воронки животное отбрасывает от входа поднявшийся со дна мусор.

Пытаюсь рассмотреть осьминога поближе. Не очень большой, между глаз белая, лишенная окраски полоска. Левое щупальце второй пары короче других и оканчивается бульбой — видимо, пострадал в какой-то схватке. По этим признакам я и буду его отличать. И как-то назвать его надо, ведь мне нужно вести записи в дневнике. Не по номерам же их регистрировать. Хотя я и подумывал навесить им бирки. Но потом все же решил, что осьминоги, как и любые другие животные, имеют свои индивидуальные особенности и я всегда смогу их отличить друг от друга. Итак, окрестим его Отшельником — вряд ли он покинет эту удобную нору. И окраска его сейчас подходящая — пепельно-серая (словно осьминог накинул на себя невзрачное, бедное платье).



Примерный план-схема участка Японского моря, где проводились опыты Ю. Астафьева.

За скалой широкая расщелина, в которой застрял большой камень. Под ним обширная пещера. И здесь осьминог. Этот побольше. Длина его с вытянутыми щупальцами — около метра.

Все в порядке: осьминоги на своих местах. Можно начинать выполнение программы. Первая задача: установить места обитания животных на контрольном участке. Отметить их внешние признаки и особенности поведения. Возвращаюсь к пещере, дотрагиваюсь до осьминога рукой. Он бледнеет, затем мгновенно краснеет и широко растягивает перепонку между щупальцами. По ней побежали розовые пятна и полосы. Он наполовину вылезает из пещеры и густо багровеет. Глаза у него поднимаются на самую макушку. Над ними забавные высокие складки кожи, похожие на рожки. Зрачки широко открыты, и золотистые глаза внимательно следят за мной. Щупальца струятся по камням, вытягиваясь вперед. Как же он все-таки красиво играет цветом! А формой тела — то как шар раздувает туловище, то примет обтекаемую форму! Трясет перепонкой, похожей на широкое платье или на древнеримскую тогу. Настоящий артист! Так и назовем его. Я немного еще любуюсь его представлением, а затем плыву дальше.

Рядом с камнем округлой массой серобурого цвета лежит большой осьминог. Прикидываю размеры: туловище — примерно полметра, щупальца должны быть длиной более метра — этот уже из крупных. Масса его — килограммов 15—20. На меня не обращает внимания. Впрочем, при моем приближении слегка бледнеет,— значит, заметил,

не спит, но особого беспокойства не проявляет. Поглаживаю его мешковидное туловище, он лишь слабо шевелит щупальцами,— назовем Смелым.

Неожиданно рядом в глубокой щели замечаю еще толстые щупальца. Это интересно: ведь осьминоги, как правило, избегают друг друга. Что же свело вместе этих двух крупных животных? Надо будет понаблюдать за ними внимательней.

Дно постепенно понижается, глубина — около 10 метров. Плыву по границе ровной отмели, полого уходящей в глубь моря до очередной каменной гряды. Угловатые камни ступенями поднимаются к ровному плато, переходящему в отвесную стену скалы. К ней прилепился средней величины осьминог. Увидев меня, он плавно отделяется от скалы и, выпустив большое чернильное облако, плывет к поверхности моря. Устремляюсь за ним. Вот он, перебирая щупальцами по каменной поверхности, быстро спускается вниз. Стоило мне сделать движение в его сторону — он опять бросается прочь. И так несколько раз. Наконец устает. Запыхавшись, прижимается задней частью туловища к камню и ждет моего приближения. В тихой панике раздувает тело, вращает щупальцами, вздымая их кверху, припадает к скале и вновь поднимается. Поочередно краснеет и бледнеет. Немного успокоился, только подрагивает телом.

— Ворчун ты, старина, и напоминаешь мне тех людей, которые без всякой причины кричат, краснея и тараща глаза. А потом долго не могут успокоиться, брюзжат и ворчат на окружающих.

Я проплываю еще несколько участков, где раньше проживали осьминоги, но сейчас их здесь нет. А вот большой квадратный камень посреди обширной отмели, недалеко от берега. Под камнем ниша, и в ней маленький осьминог — свернулся клубочком. Глубина — около трех метров, кругом ровное дно, нет зарослей. Поэтому удобно вести наблюдения. Да и осьминог спокойный, несмотря на свой небольшой рост. А какая у него красивая окраска — алая с золотистыми узорами!

— Не надо бледнеть, дай я тобой еще полюбуюсь.

И, словно вняв моему призыву, осьминог вновь приобретает прежнюю окраску. Мне он очень нравится. Тихонько касаюсь его рукой — он медленно распускает свои щупальца-руки полуметровой длины. Присоски на них красного нежно-лилового и голубого цвета. Я рассматриваю их вблизи. Одно щупальце на конце лишено присосок и имеет узкий желобок. Это гектокотиль, то есть передо мной самец. Пусть пока за свой рост зовется Малышом.

Плаваю еще, но осьминогов не видно. Ну, что ж, и так хорошо — шесть разных по величине животных на таком небольшом участке. (Длина его по берегу — метров 70—80, а в море — около 50.) И я не сомневаюсь, что меня ждут еще и другие встречи.

Выхожу на берег. Рассказываю Сереже (который меня все время подстраховывал) о своих встречах. Широкое, скуластое лицо его сияет. Мы усаживаемся на теплый камень. Я отдыхаю, он задает вопросы. Мне приятен такой интерес к подводному миру. Но в его вопросах чувствуется некий тайный смысл.

## ВЫСШИЕ

Так уж как-то сложилось, что в обиходе позвоночных животных называют высшими, беспозвоночных — низшими. Среди беспозвоночных моллюски занимают далеко не самую верхнюю ступеньку по уровню своей организации, но именно среди представителей этого типа мы находим, пожалуй, самых развитых из низших животных.

Головоногие моллюски: осьминоги, кальмары, каракатицы, аргонавты, наутилусы держат почти все рекорды среди беспозвоночных. Это и самые крупные (вес до 5 тонн), и самые быстрые (скорость до 100 км в час), и самые, если можно так сказать, интеллектуальные среди низших обитателей подводного царства.

Что же позволяет головоногих называть высшими среди беспозвоночных? У них не одно, а три сердца, причем основное состоит из одного желудочка и двух предсердий. Задача главного сердца — разгонять кровь по телу. Задача двух других — «вентиляция» жабр — они и называются жаберными сердцами. Кровеносная система у них замкнутая. Кровь «благородная» — голубого цвета: темно-голубая в артериях и бледно-голубая в венах. Цвет крови объясняется тем, что вместо гемоглобина в состав эритроцитов входит гемоцианин. В его состав входит медь — она-то и придает крови голубоватый оттенок.

I-я
II-я
III-я
IV-я
ПАРЫ РУК
КЛЮВ
ВОРОНКА (РАЗРЕЗ)
ПЕЧЕНЬ
ЖАБРА
ЖАБЕРНОЕ СЕРДЦЕ
ЛИГУЛА
ГОНАДЫ
КАЛАМУС
ЧЕРНИЛЬНЫЙ МЕШОК
ГЕКТОКОТИЛЬ
ПЕЧЕНЬ

— Злодей ты, Сергей,— не выдерживаю я.— Все бы тебе пробовать иа зуб! Ты слышал определение — «приматы моря», а все норовишь зтих, так сказать, меиьших наших братьев стукнуть по голове. Только сунься сюда со своим ружьем!

Сережа смеется:

— Одним меньше, одним больше — от этого их здесь ие убудет. А потом вы сами раиьше, наверное, ие одного «примата» погубили.

— Когда я попал сюда, то уже прошел начальную стадию подводника. С тех пор с охотой покончено. И тебе того желаю. Ведь мы с тобой вступаем в уголок подводного мира, иаселеииого такими удивительными существами. Так зачем же вламываться сюда с оружием? Ты ие представляешь, как легко нарушить равновесие жизни. Гибель даже иебольшого количества животных может оборвать сложившиеся связи. Если выбить часть осьмииогов, другие не приползут,— они все здесь. Их количество может восстаиовиться только со временем.

Сережа замолкает. Вряд ли я его так быстро убедил: по натуре он охотиик и рыбак. Думаю, что про себя он сейчас сокрушается о жарком из осьминога. Ладно, иачнем плавать вместе — увидим. Сережа полон любопытства и любознательности — это уже очень хорошо.

Я беру приготовленый пакет с рыбой и опять иду к воде. Хочется проверить, будут ли осьмииоги брать от меня пищу. Плыву к Отшельиику. Он в той же позе, в глубине норы. Лежит смирно, подобрав щупальца. Беру из пакета иесколько корюшек и кладу перед входом в убежище, сам отплываю в сторону н замираю. Томительио тяиется время. Постепеино холод начииает сковывать тело. А Отшельиик ие шевелится и даже не смотрит в сторону рыбы.

Как зто поиимать? Корюшка только из моря, а ему, может быть, нужиа несвежая, с запахом — только такую он может почувствовать на расстояиии? Или ои улавливает колебания плывущей рыбы? Но ведь в любых случаях он должен ее видеть. Недаром же у него такие совершеииые глаза. Я передвигаю рыбу ближе к выходу и так, чтобы осьминог наверияка ее видел. Но Отшельник, как говорится, и бровью не ведет. А на рыбок уже идет наступлеиие: ползут звезды, ежи, торопятся крабы. Просто удивительно, как быстро оии почуяли добычу! Вскоре перед норой образуется разиоцветиая куча звезд, в которой скрываются рыбы.

Снова беру с десяток рыбок и, подплыв к норе, запускаю туда руку и высыпаю корюшек прямо иа осьминога. Отшельиик встрепеиулся. Беспокойно ворочаясь, он обшаривает вокруг щупальцами. Вижу, как присоски прилипают к рыбкам. И, подброшеиные вверх, вылетают из норы, подхваченные струей воды из воронки. Все, одиа за другой выброшены наружу. Хоть бы одну оставил. И напоследок, повериув вперед воронку, Отшельник сильной струей воды подметает у порога своего жилища.

Все, я замерз. На сегодия нет больше сил. Быстрее к костру, который разжег предусмотрительиый Сережа.

— Не расстраивайтесь, Юрий Федорович! — утешает он меня.— Ну не будет есть корюшку, наловим окуней. Можно сходить и за крабом. А потом, позавчера здесь весь берег был усыпан мертвой рыбой — волны после нереста выиесли ослабевшую. Так что осьминоги, наверное, просто объелись.

В этом, пожалуй, есть резон. Надо выдержать два дня, когда море спокойио и корюшка не подходит к берегу...

Сегодия идем иа второй участок. С утра стоит густой туман, морось, перемежающаяся с мелким дождем. Но море спокойно. Чтобы ие мокиуть под дождем, гидрокостюм надеваю в доме, иатягиваю ласты и так шлепаю к берегу.

Сыро и мрачио. Прибрежные скалы в подтеках красиой глины. Их вершины в белой пелеие. На склонах из тумана проступают искривленные черные контуры деревьев. Печально кричат над морем чайки. Леиты морской капусты, выброшенные волной, напитались влагой, почериели. И ноги скользят в их перепутаиных клубках. Вот конец пляжа, дальше полоса больших валунов до самого мыса, веичающего бухту. Валуны уходят под воду, образуя как бы гигантскую мостовую, прерывающуюся изредка небольшими участками с гравием или гладкой поверхностью выступающих скал. Глубина всего два-три метра. Но вдруг эта мостовая резко опускается, переходя в гряду угловатых камней. А за грядой отмель. По ее границе и должны быть осьминоги.

Вот наклонная плита. Под навесом излюбленное место крупных осьминогов. Надо же: нет никого! Я уже начал привыкать к мысли, что все возможые места заняты. Под

## ИЗ НИЗШИХ

Из особенностей пищеварительной системы можно выделить печень и поджелудочную железу. Соки, выделяемые ими, настолько активны, что переваривают пищу за четыре часа. У других холоднокровных животных, например, камбал, пищеварение затягивается на 40—60 часов.

Раковина, то есть основная защита поголовного большинства других моллюсков, у головоногих, кроме наутилусов и аргонавтов, редуцирована: у кальмаров — хитиновое перышко, у осьминогов — две хрящевидные палочки. Да и расположены они не снаружи, а внутри, под кожей спины. (Не напрашивается ли аналогия с прообразом позвоночника — хордой?)

И глаза осьминогов, кальмаров и каракатиц до удивления напоминают глаза млекопитающих или птиц. Есть и сетчатка, и хрусталик, и роговица, и веко.

Но особенно интересна нервная система головоногих. По существу, она едина, так как крупные ганглии плотно сближены друг с другом, образуя единую массу. Мозг осьминогов насчитывает четырнадцать долей и покрыт зачаточной корой из мельчайших серых клеток — диспетчерский пункт памяти. Сверху мозг — опять же аналогия с позвоночными — защищен настоящим хрящевым черепом.

плнтой нежилой вид: мусор, обрывки водорослей, сидят группами морские ежн, на стенах звезды. Вот и еще пустое место — широкая и глубокая расщелина. На соседней поляне среди скал тоже никого. Почему же осьминоги не заняли эти удобные убежища?

Осталось проверить еще край отмели. Я называю зто место «медвежьей поляной». В прежние годы сюда из глубин моря выползали самые большие осьминоги. И в том числе «медведи» — с двухметровой длиной щупалец, толщиной с мою руку. Неподвижно лежали они здесь, иа дне, словно греясь под солнцем, не обращая вниманиия ни на что вокруг, в том чнсле и на меня. И сейчас на гладкой каменной площадке большущий осьминог. Не «медведь», нет, но тоже большой. По крайней мере заметио больше Смелого. Этакий Медвежонок. Щупальца, как корабельные канаты, свернуты спиралями, туловище округлилось и раздалось в стороны наподобие громадной лепешки. Две иебольшие коричиевые рыбы, отгоняя друг друга, ползают по осьминогу и что-то выискивают среди его щупалец.

Подходящей пещеры или грота поблизости нет. Впрочем, так было и раньше: «медведи» здесь не скрывались в убежищах. В планы не входит беспокоить Медвежонка: трудно с таким большим иметь дело. Даже для фотографирования я предпочитаю меньших.

Проплываю еще раз вдоль всего участка. В самом конце уже на порядочной глубине замечаю небольшого осьминога. Увидев меня, он словно перепрыгивает на большой камень и, прильнув к его поверхности, замирает. Затем сереет, сползает с камня и втискивается в узкую щель. А я плыву дальше.

Почему же их больше не видно? Может быть, Медвежонок, который мирно теперь отдыхает на поляне, распугал остальных и они забились в глубь своих убежищ нли скрываются в лабиринтах каменной гряды? Или даже отошли в глубь моря?

Потом зто проверим, а пока первая разведка здесь окончена.

Решили вытащить одиого осьминога на мелкое место и посмотреть, как он будет себя вести. Надо же понять Сережу: несколько дней я плаваю среди осьминогов, и мои рассказы не дают ему покоя.

Решил поднять Медвежонка. И откуда-то из глубины начинает расти охотничий азарт, тщательно подавляемый мною на протяжении многих лет. Хотя почему охотничий? Я не нанесу осьминогу вреда. Выплыву с ним на мелководье и выпущу в заливчике. У нас будет с ним честная борьба: илн он сумеет остаться иа дне, или я выйду победителем и подниму его к поверхности моря. Вот и все.

Опускаюсь. Медвежонок на прежнем месте. Здесь с ним не совладать. Стоит потревожить, и он намертво присосется к каменной поверхности. Удобнее всего ловить осьминога, когда он плывет. Я несколько раз быстро наплываю и размахиваю руками перед его глазами. Нет, не боится. Пробую расшевелить его, приподнять со дна, чтобы он пополз. А там уже ждать удобного момента. Легко и делнкатио, быстро отдергивая руки, когда к ним прилипают присоски, щекочу у основаиия щупалец. Вот он слегка приподнялся. Теперь можно и подтолкнуть ладонями. Стоило сделать неосторожное движение, как Медвежоиок разбрасывает в сторопы щупальца и зонтом растягивает перепонку. Теперь надо ждать, пока он успокоится.

И опять тихонько подталкиваю и щекочу его. Вот туловище его уже повисает в воде. Еще немного — и наконец осьминог пополз. Легкими касаниями я направляю его к зарослям водорослей. Там он лишнтся опоры — ухватиться за каменную поверхность ему помешают растеиия.

Когда Медвежонок оказывается над водорослямп, бросаюсь на него, обеимн руками хватаю и резким рывком стараюсь поднять вверх. Но все же осьминог успевает зацепиться за дио: я вижу, как два задиих щупальца натягиваются. Наступает самый ответственный момент. Тяну изо всех сил. Кажется, щупальца вот-вот разорвутся — они натянулись до предела. Я уже задыхаюсь. Делаю рывок из последиих сил, слышу треск отлипающих от камия присосок. И вместе с Медвежонком взмываю к поверхности моря, не успевая перехватить его и развернуть щупальцамн от себя. Сейчас только бы не выпустить его из рук, и я прижимаю осьминога к телу. Он стремится сползти вниз, и щупальца обвиваются вокруг меня.

— Смотри, Сережа, смотри, какого я одолел зверя!

Встаю на дно и с трудом поднимаю осьминога над головой. Толстеииые щупальца бессильно свисают вокруг меня.

— Обожди, Сережа, не трогай.

Я беспокоюсь за осьминога: прикосновение горячих ладоней должно быть для него обжигающим (сам-то я в толстых перчатках). Выпускаю Медвежонка в воду и поворачиваю воронкой кверху. Тело животного напрягается, и из воронки вырывается струя воды, задевающая Сережу. Я смеюсь:

— Тебя окропил осьминог и таким образом зачислил в свои друзья.

Осьминог вырывается из рук, стараясь уплыть. Я задерживаю его, и мы любуемся с Сережей игрой цвета. Под водой красные оттенки блекнут из-за частичного поглощения света толщей воды. Сейчас же вндна вся палитра от нежно-розового и золотнстого до темно-бордового. Надеюсь, для Сережи зто будет незабываемая встреча, так же, как в свое время у меня с первым осьмнногом. Он протягивает руку к щупальцам животного и тотчас отдергивает ее, словно от укуса, когда к ней прилипают присоски.

— Не бойся, присоски не страшны,— посмотри, онн мягкие, как резина.

Потом мы рассматриваем глаза, рот и клюв животного. Его жабры и воронку.

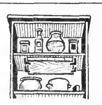
— Теперь пусть отправляется на свою поляну.

Я разворачиваю Медвежонка в сторону моря, и он медленно плывет у самой поверхности воды. Мы провожаем его глазами, пока темное пятно не растворяется в глубине.

# Домашнему мастеру. Советы

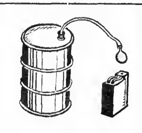


Готовя цементный раствор, гораздо удобнее перемешивать его не лопатой, как это обычно делается, а четырехзубыми садовыми вилами. Работа намного облегчается и ускоряется, а главное — смесь получается более однородной. Советом поделился А. Комлев (г. Н. Салда).



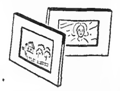
Пристроить на кухне большую доску для разделки теста не так-то просто. А. Трофимов (г. Кривой Рог) советует хранить ее под полкой кухонного стола. Снизу в полку вбивают 4 гвоздика без шляпок и загибают их буквой Г. Они и удерживают доску.

Водитель Ш. Беридзе (г. Батуми) предлагает переливать бензин шлангом с помощью медицинской спринцовки. Один конец шланга опускается в бочку, в другой вставляется спринцовка. Ее нужно нажать и отпустить — бензин пойдет по шлангу.





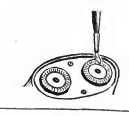
Любители отдыха на балконе могут, воспользовавшись идеей В. Барышева (г. Балашиха), обзавестись простым съемным шезлонгом. Он делается из двух палок, между которыми натянута прочная ткань. Один конец каждой палки крепится к стене, другой — к балконным поручням.

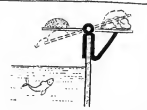


Бороздки, сделанные на торцах одежной щетки с помощью напильника, помогут быстрее очистить одежду от засохшей грязи. Советом поделился Н. Христюк (г. Долгопрудный).

А. Калинин (г. Москва) предлагает окрашивать ребро и полоску на картонной рамке со слайдом. С помощью цветных меток легко разделить фототеку по темам, а при показе избежать перевернутых и зеркальных изображений.

Автоматическую кормушку, которая накормит рыбок в отсутствие хозяев, предлагает Е. Ермолаев (г. Ульяновск). Она представляет собой коромысло, шарнирно укрепленное на стенке аквариума. На одном его конце сухой корм, на другом — пропитанная водой вата. Вата высыхает — корм высыпается в аквариум. При настройке добейтесь, чтобы коромысло без корма и с сухой ватой наклонялось в аквариум.





Случается, после замены ножей в бритве «Харьков» она долго не бреет как следует. Причина — неприработавшиеся режущие поверхности. Для ускорения приработки, пишет А. Семинихин (г. Харьков), нужно смазать ножи пастой ГОИ и дать поработать им минут 30. После чего паста смывается, и бритва готова к работе.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

# ПЕРВЕНЦЫ ЗЕМНОЙ ЖИЗНИ

На изрезанном западном берегу Гренландии, между застывшим морем и обледенелыми скалами, геологи обнаружили выходы лавовых и гранитных пород, а также кварциты — минерал, возникший при сплавлении продуктов выветривания. Исследование гренландских кварцитов показало, что они самые древние осадочные породы из всех когда-либо найденных на планете. Их возраст — 3,8 миллиарда лет.

Но еще большую сенсацию принесло изучение этих минералов под микроскопом. Западногерманские исследователи из Геолого-палеонтологического института обнаружили в кварцитовых шлифах крохотные пустоты — шарообразные и удлиненно-овальные. Размеры их — от пяти до сорока тысячных долей миллиметра. Самое, однако, важное: некоторые из этих пузырьков содержат углеродные субстанции — основной элемент всех биохимических соединений. Более того, в пузырьках нашли фрагменты стенок, имеющих все несомненные признаки того, что это остатки каких-то одноклеточных организмов. Исследователи убеждены, что им удалось найти остатки древнейших из всех известных живых существ. Если это так, то данное открытие должно серьезно изменить представления науки о времени зарождения жизни на Земле и о темпах эволюции.

Современная наука оценивает геологический возраст Земли в 4,5 миллиарда лет. В конце первой сотни миллионов лет на планете стала появляться застывшая кора — будущее пристанище жизни, а конденсация паров воды создала Мировой океан.

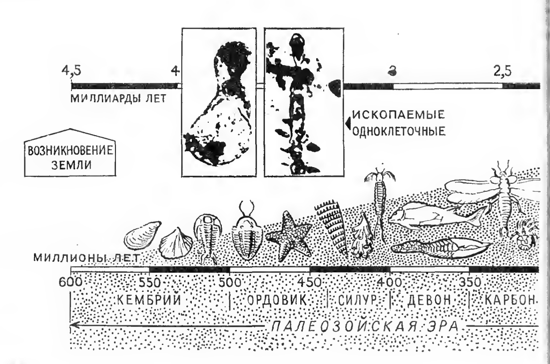
Считается, что развитие высших многоклеточных организмов, прежде всего позвоночных животных и наземных растений, началось примерно за 600 миллионов лет до наших времен. Казалось, что предшествующая биохимическая и биологическая эволюция (то есть развитие от простых молекул к белковой материи, а затем к живым клеткам, которые в конечном счете организуются в сообщества клеток) вполне могла уложиться в один миллиард лет. Однако в последние годы ученые все чаще обнаруживали свидетельства того, что первые примитивные живые существа появились много раньше и быстрее развивались, чем предполагали до сих пор.

Так, например, исследователи из Гарвардского университета в свое время доказывали по ископаемым одноклеточным, что история жизни на Земле насчитывает до 2 миллиардов лет. Затем они же увеличили ее до 3,1 миллиарда лет, наконец, после находки в 1977 году еще более древних простейших история жизни растянулась на 3,4 миллиарда лет.

И вот еще один шаг в прошлое на 400 миллионов лет назад!

Правда, некоторые ученые не соглашаются с тем, что способность микроскопических тел расти и делиться есть достаточный признак принадлежности их к живым сущест-

Этапы развития жизни на Земле.



вам. С определенными веществами белковой природы, указывают они, оказавшимися в теплой воде, происходит то же самое.

Но ученые из ФРГ возражают скептикам, указывая на другие важные признаки, четко отличающие найденные в Гренландии древние органические фрагменты от созданных в лаборатории искусственных белковых образований. Прежде всего ископаемые имели наружную оболочку, характерную для микроорганизмов, а она свидетельствует о том, что у них проходил интенсивный обмен веществ — важнейшее проявление жизни.

Мыслимо ли вообще, чтобы в течение столь долгого срока сохранялись какие-либо следы таких непрочных образоаний, как одноклеточные? Не за миллиарды, а за миллионы лет исчезают острова и горы, меняют очертания материки.

Тем не менее органические древности, принадлежащие первой фазе истории жизни на Земле, смогли сохраниться. Произошло зто благодаря тому, что когда-то тела зтих одноклеточных оказались включенными в комочки кремниевой кислоты, плававшие в воде. Впоследствии комочки окаменели, кристаллизовались и превратились в прочные герметичные саркофаги.

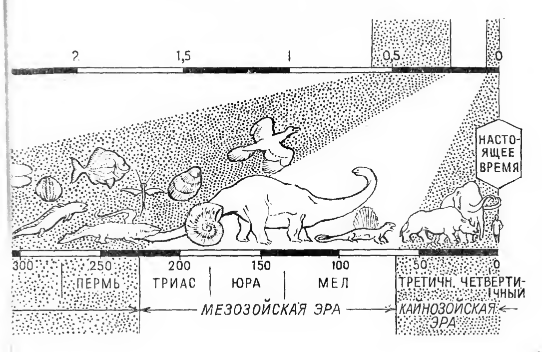
Ученые исследовали форму и структуру останков ста организмов, замурованных в кварциты почти четыре миллиарда лет назад. Они пришли к выводу, что древнейшие одноклеточные можно сравнить с современными простейшими, например, с примитивными дрожжевыми грибками. Организмы, стоявшие на первых ступенях развития, имеют много общего с одноклеточными, живущими ныне. Так, например, величина и форма ископаемых и современных клеток так же, как толщина и структура их стенок, отвечают друг другу. У некоторых из древних организмов имеются внутри пустоты — такие же, как в клетках современных дрожжей.

Среди сотни законсервированных в кварците одноклеточных встретились такие, которые находились в стадии размножения, точнее говоря, деления. И здесь обнаружено сходство зтапов расчленения клетки на материнскую и дочернюю. В далекие от нас времена, как и теперь, разделению материнской и дочерней клеток предшествовало образование двойной перегородочной стенки.

Однако исследователям не удалось узнать, были ли у древних клеток ядро и другие внутренние злементы, какими обладают нынешние дрожжевые грибки.

Западногерманские ученые изучили также осадочные породы, взятые на юге Африки,— они, подобно гренландским, возникли в древнейшие периоды истории планеты. В кернах, поднятых из скважин, они нашли окаменелые структуры, которые еще более, чем гренландские одноклеточные, походят на нынешние дрожжевые грибки. Следовательно, считают ученые, оба корня жизни — гренландский и африканский — должны были существовать параллельно более чем 3,3 миллиарда лет назад. Эти организмы явились родоначальниками бактерий и водорослей и других простейших с ядром, содержащим наследственный аппарат.

Но самый важный вывод касается длительности истории жизни. Теперь следует считать, что между зпохой образования земной коры, конденсацией воды и вре-






Микроскопические одноклеточные ископаемые, найденные в гренландских кварцитах. На фотографии справа — современный дрожжевой грибок.

менем появлення одноклеточных прошло не более 500 мнллионов лет. По нынешннм представленням наукн о возннкновенин жнзни, срок этот чрезвычайно короткнй. Но, очевидно, гипотезу о медленном, постепенном развитин следует отбросить и согласиться с тем, что жизнь на планете возннкла сразу же, как только появнлнсь первые благопрнятные для нее условня.

Не позволяют лн эти данные возродиться мысли, что жизнь занесена на планету из Вселенной? Впрочем, как уже давно объяснено, проблема возникновення живой материн не становнтся яснее оттого, что место рождення первого органнзма переносится в космическне дали.

# АНТИБИОТИКИ: ПРИХОД ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ

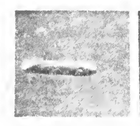
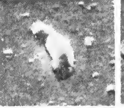
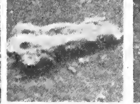
Антнбиотнки — лекарства, вполне заслужнвшне право называться чудесным оружием медицны. Их справедлнво ставят в перечень достижений, которыми обозначено начало эпохн научно-технической революции. Первым прншел в арсенал медицины пенициллнн. Этот продукт жизнедеятельности различных вндов плесени был превращен в мощное лекарство в Великобрнтанин в 1941 году, в СССР — советскими учеными З. Ермольевой н Т. Балезиной в 1942 году. Однако способность плесени создавать вокруг себя стерильное пространство было обнаружено еще в 1928 году английским ученым Флемингом.

В минувшем году исполнилось пятьдесят лет со дня этого события. Но юбилейный год стал и годом первого серьезного поражения пенициллина. В Азии н в Западной Европе обнаружены бактерии, нечувствительные к его разящему действию,— они принадлежат к виду, ранее стопроцентно поражавшемуся пенициллином. Способность противостоять ему бактерии выработали за годы все более широкого применения этого лекарства. Судьба пеницнллина наглядно иллюстрирует диалектическое утверждение, что недостатки часто оказываются продолжением достоинств.

От того, насколько быстро станут появляться новые устойчивые штаммы бактерий, зависит будущее пенициллина. Кто знает, может быть, его история и окажется короткой. Однако и в этом случае она навсегда войдет в летопись науки.

Иногда говорят, что пенициллин родился благодаря совпадению трех случайностей. Для поверхностного взгляда, возможно, три события, из которых сложилась предыстория этого лекарства, могут показаться цепочкой неожиданностей. Однако даже самое короткое изложение этих событий доказывает обратное: путь к новому лекарству был надежно проложен такими могучими факторами прогресса, как любознательность и настойчивость истинных ученых.

Итак, первый случай произошел в 1928 году, когда бактериолог А. Флеминг занялся поисками средства, способного поднять сопротивляемость организма бактериальной инфекции. Он ставил опыты со стафилококками. Они были помещены в чашки Петри,

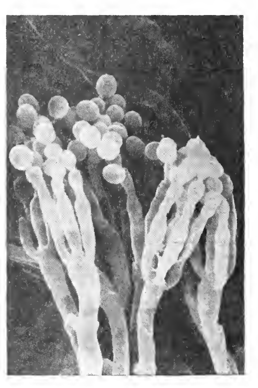

На фотографиях, сделанных под микроскопом, зафиксированы этапы разрушения бактериальной клетки пенициллином.

которые он время от времени приоткрывал, чтобы взять пробу. И вот однажды Флеминг в очередной раз открыл одну из чашек и удивился: по краю чашки исчезла колония стафилококков, на ее месте, словно венок, росла пушистая плесень. Поначалу Флеминг хотел выбросить загрязненную культуру. Но любопытство ученого проснулось в нем раньше, чем рука успела подчиниться первому желанию.

Что же смогло уничтожить бактерии? Флеминг нашел ответ: это была плесень с латинским названием «Пенициллиум нотатум». Он проверил ее губительное действие на других возбудителях болезней и убедился в своей правоте.

Однако Флеминг не сделал следующего шага, не пытался выделить действующую субстанцию пенициллина, не предложил клинически ее исследовать. Он ограничился тем, что опубликовал в медицинском журнале «Ланцет» свою статью о плесени и ее воздействии на микробы. Правда, он написал тогда, что выделяемая плесенью субстанция «может оказаться эффективным антисептическим средством».

Плесень Пенициллиум нотатум под микроскопом.



Второе событие произошло десять лет спустя, когда эта публикация попалась на глаза биохимику, работавшему в одной из оксфордских лабораторий. Он решил проверить на деле предположение Флеминга. После больших трудов ему удалось выделить активное вещество в химически чистом виде. В 1940 году была впервые сделана попытка лечить пенициллином. Лекарство было дано человеку, у которого развилось заражение крови. Инъекция резко улучшила его состояние, но запас наработанного в лаборатории пенициллина кончился раньше, чем пришло выздоровление, больной скончался, но тем не менее чудесную силу нового медикамента удалось доказать. Однако о его широком распространении говорить было еще трудно: чтобы получить грамм пенициллина, необходимо было не менее 300 литров культуральной жидкости Пенициллиум нотатум.

Третья находка кажется и вовсе случайной: на рыночной площади городка Пеория (США, штат Иллинойс) местный фармаколог увидел валяющийся кусок дыни, густо покрытый плесенью. Фармаколог, знакомый с проблемой пенициллина, заинтересовался находкой. Лабораторное исследование дынной плесени принесло сенсационные результаты. Пенициллиум хризогенум (так значилась плесень в систематике) оказался в 400 раз более мощным источником пенициллина, нежели его родственник Пенициллиум нотатум, с которого начал Флеминг.

Новое лекарство действовало быстро и надежно. Оно, как правило, не осложняло течение болезни побочными последствиями. Врачи все более охотно прописывали его больным. Однако чем больше распространялся пенициллин, тем чаще стали звучать голоса бактериологов, предупреждающие об опасностях, которые таятся в триумфальном шествии по миру этого всемогущего исцелителя.

Опасения были обоснованны. Уже в наше время, каких-то три десятилетия спустя после начала массового применения пенициллина, наука располагает фактами, подтверждающими справедливость тревоги.

Во-первых, произошел так называемый процесс замены возбудителя. В результате уничтожения пенициллином одних видов бактерий их место заняли другие микроорганизмы, распространение которых до

сих пор сдерживалось. Так, например, в больницах благодаря применению пенициллина почти полностью исчезли возбудители заболеваний дыхательных путей. На их место пришли теперь бактерии, вызывающие воспаление мочеточников и почек. Причем эти возбудители инфекции упорнее противостоят усилиям терапевтов.

Второе явление связано с появлением новых штаммов бактерий, устойчивых к тому же пенициллину. Микроорганизмы, вначале очень чувствительные к антибиотику, под его воздействием постепенно, от поколения к поколению, вырабатывали способность сопротивляться его разрушающему действию.

Способность к сопротивлению — резистентность — так быстро переходит к новым и новым видам бактерий, что ученые говорят о взрывном характере изменений, происходящих сейчас в мире невидимых существ.

Механизм этого явления открыт японским бактериологом доктором Ватанабе. Оказалось, что бактерии вырабатывают сопротивляемость не к одному, а сразу ко многим антибиотикам. Основой повышенной жизнестойкости является так называемый «R-фактор». Он передается непосредственно от одной бактерии другой, подобно эстафетной палочке или инфекции. Одноклеточный организм, воспринявший «R-фактор», сразу же становится защищенным от антибиотика. «R-фактор» управляет в клетке синтезом веществ, парализующих действие антибиотика. В этом отношении он похож на ДНК и РНК, руководящих процессом обмена веществ в клетке.

Скорость, с которой бактерии передают свойство резистентности друг другу, так же велика, как, скажем, распространение насморка. Ученые говорят, что следует лишь удивляться, почему в этих условиях еще есть бактерии, гибнущие от антибиотиков.

Теперь, спустя пятьдесят лет после открытия пенициллина, ученых беспокоит не опасность появления новых возбудителей болезни, а перспектива появления устойчивых, резистентных разновидностей давно известных микроорганизмов. Причем есть все основания предполагать, что устойчивые штаммы бактерий могут возникать главным образом из-за неумелого и чрезмерного применения антибиотика.

Сегодня в распоряжении врачей находится 68 натуральных антибиотиков. Они получены благодаря колоссальным усилиям. Например, для того, чтобы найти один из антибиотиков, было выделено 36 тысяч штаммов плесени. 16 тысяч из них были отобраны. Только 3400 оказались пригодными для дальнейших исследований. Наконец, лишь один из них мог выделять такую мощную субстанцию, какую искали ученые.

Что же, эра антибиотиков заканчивается? Нет, это не так. Медицина, ее могущество, несмотря на то, что антибиотики, вероятно, будут сдавать свои позиции, не окажется отброшенной назад, к сороковым годам нашего века. Ученые считают, что на смену природным антибиотикам придут антибиотики второго поколения — синтетические, против которых, как полагают исследователи, болезнетворные бактерии окажутся безоружными. В этом направлении уже сделаны первые шаги: например, в одной из английских лабораторий синтезирован такой антибиотик, который, подобно своим природным родственникам, способен разрушать оболочки бактериальных клеток. В первых же опытах он показал свою силу, уничтожив микроорганизмы, которые успешно противостояли природным антибиотикам, так сказать, антибиотикам первого поколения.

---

**ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ**
**Тренировка сообразительности**

# КВАДРАТЫ ИЗ СЛОВ

```
– – Р А – –     – Р О – – –     – – Р Я – А
– Р А – – Р     Р А – – Р А     – Р Е – И –
Р А – – – А     О – – Р О –     Р Е – А – –
А – – – – Р     – – Р Е – –     Я – А – – –
– – – – – А     – Р О – – –     – И – – Р А
– Р А Р А –     – А – – – –     А – – – А –
```

Вставьте пропущенные буквы таким образом, чтобы по вертикалям и горизонталям можно было прочитать определенные слова. Слова могут быть одинаковыми по вертикали и горизонтали. Например, квадраты 3×3, приведенные ниже,

```
–К–   –О–   –Е–
К–К   О–О   Е–А
–К–   –О–   –А–
```

могли бы быть решены следующим образом:

**Первая задача**

```
а) ОКО   б) ОКА
   КОК      КОК
   ОКО      АКР
```

**Вторая задача**

```
а) КОК   б) БОР
   ОКО      ОКО
   КОК      ТОК
```

**Третья задача**

```
а) БЕГ   б) ЛЕВ
   ЕДА      ЕДА
   ГАЗ      ВАЛ
```

# УСТАМИ МЛАДЕНЦА

РАССКАЗ ИЗ ЦИКЛА «НЕОЧЕВИДНОЕ ВЕРОЯТНОЕ».

Борис **ПРИВАЛОВ.**

Супруги Андросовы с превеликими предосторожностями привезли своего единственного сына, трехлетнего Коленьку, в клинику знаменитого педиатра академика Хитарова.

Упитанный карапуз был оживлен и беззаботен, а взволнованные родители, наблюдая за ним, беспокойно вздыхали и многозначительно переглядывались.

Три года Коленька рос и развивался вполне нормально, как и положено ребенку, у которого отец — доктор наук, мать — кандидат, а бабушка с дедушкой — доценты с тридцатилетним стажем: целые дни он был среди взрослых и хочешь не хочешь слушал научные разговоры родителей, родственников, их коллег. Но последние три недели в поведении Коленьки стали замечаться некоторые странности.

Бабушка-доцент даже обрадовалась:

— Похоже, он начал выходить в вундеркинды.

Ясно улыбаясь, Коленька среди обычных для его возраста «зачем» и «почему» стал вдруг огорошивать гостей такими разговорами, что все только руками разводили да посмеивались.

Например, одного известного физика-теоретика Коленька ошарашил лекцией о том, как управлять гравитацией, и даже начал писать на листке, на котором только что рисовал кораблик, какие-то сложнейшие формулы. Разумеется, теоретик обратил все в шутку, засюсюкал и подарил карапузу привезенный с очередного симпозиума набор жвачек.

Гости смеялись, а Коленька скомкал бумагу с формулами и ушел на кухню, к бабушке, за своим любимым клюквенно-брусничным киселем.

«Взрывы вундеркиндизма» повторялись регулярно.

Доктора наук, онколога Чуняева Коленька очень повеселил своим заявлением:

— Дядя доктор, а я знаю, как бороться со злокачественными опухолями! Я знаю общее решение проблемы для всех видов подобных заболеваний, а проще сказать — универсальный рецепт...

Уже полвека отдавший онкологии Чуняев сперва охнул, а потом, приняв все за милый розыгрыш, погладил малыша по вихрам и долго, до слез смеялся.

— Это надо же,— утирая лицо, приговаривал Чуняев,— ну учудил, брат... Дед, небось, подучил, а? Развеселили старика... ох!

А модного биолога Илларионова Коленька озадачил вопросами об индивидуальном бессмертии:

— Режимы, диеты, физические нагрузки, стрессы, износ организма — это частности! Само же решение проблемы физического бессмертия довольно примитивно в своей сути. Оно лежит на поверхности. Почему-то никто не обращал внимания на деятельность такой железы, как...

Но тут уже давно начавший хихикать Илларионов до того развеселился, что даже выронил бокал с боржоми.

— Ой, ой! — стонал он.— От горшка два вершка, а уже все знает! Дай бог нам эту проблемку всем научным скопом решить этак лет через сто... А он... ой, не могу... ой, держите меня, помру со смеху...

Таким же фиаско закончились Коленькины попытки растолковать академику Максимову, что теория относительности Эйнштейна справедлива только для галактик типа Млечного Пути и что во Вселенной есть множество антигалактик, в которых частицы движутся быстрее скорости света.

Член-корреспондент трех академий Буланов упал, сраженный припадком гомерического хохота, когда Коленька вполне профессионально пытался объяснить ему структуру атомного ядра и ряд внутриядерных секретов.

А генетик Озерский, услышав от Коленьки принципы управления наследственностью, многозначительно покрутил пальцем у виска и молвил:

— Переутомили ребеночка гости да родители, факт! Дите понаслушалось взрослых разговорчиков — у него салат в голове! Деду Хитарову его нужно показать не медля. Я ему позвоню!

...Хитаров был похож на Деда Мороза — седая веселая борода, озорные глаза, кряжистый, широкогрудый — и сразу же располагал к себе малышей.

— Не суетитесь, не волнуйтесь,— глядя в ясные Коленькины очи, утешил Хитаров родителей.— Ребеночек ваш хоть куда, отборный карапуз... Впечатлителен не по годам, это понятно, взрослая среда, эпоха акселерации, опять же передачи для взрослых, кино, которое «до шестнадцати лет», радио... Небось, в квартире больше научных журналов, чем детских книжек, а?

●

На планете 7-АБС звездной системы ШГ-1 в галактике ЭЦ/Б-14 шло очередное заседание Высшего Совета.

И когда последняя проблема — как заселять необитаемую планету, недавно обнаруженную в звездной системе ММЛ-21,— была уже решена, Ведущий сообщил:

— Прошу извинения у членов Совета.

# ДОМИНО-ПАСЬЯНСЫ



**Психологический практикум**

(«Наука и жизнь» № 10, 1978 г.)

Мы получили много верных ответов на задачу 19 («Дуплеты»), из которых можно было сделать вывод, что эта задача имеет по крайней мере три варианта решений. Однако большинство читателей прислали по одному решению. Сколько же решений существует на самом деле? Исчерпывающий ответ на этот вопрос содержится в письме читателя А. Е. Колесникова (г. Кишинев). Он пишет: «Задача «Дуплеты» была использована мною как учебный пример на курсах языка ПЛ/1, на котором была составлена программа для ЭВМ. С помощью этой программы найдены три решения. Других решений нет, так как в программе производится исчерпывающий перебор вариантов».

Задача была решена машиной ЕС-1030 за 2 минуты 2,66 секунды, включая время печати. Эта машина производит около 80 тысяч операций в секунду.

На рисунке — «машинная выдача» решения задачи.

```
* ДОМИНО-ПАСЬЯНС 'ДУПЛЕТЫ'
* ЗАДАЧА 19, 'НАУКА И ЖИЗНЬ', N 1Ø, 1978, С.126

НОМЕР   ЗАДАЧА (С ПУЛЬТА)
   2    A25114225 253Ø4365 113Ø5361 24465661 2356Ø2Ø4 6354Ø2Ø4 6ØØ43311

ИСХОДНАЯ ПОЗИЦИЯ
*-----------------*
|2:5:1:1:4:2:2:5|
|=+=+=+=+=+=+=+=|
|2:5:3:Ø:4:3:6:5|
|=+=+=+=+=+=+=+=|
|1:1:3:Ø:5:3:6:1|
|=+=+=+=+=+=+=+=|
|2:4:4:6:5:6:6:1|
|=+=+=+=+=+=+=+=|
|2:3:5:6:Ø:2:Ø:4|
|=+=+=+=+=+=+=+=|
|6:3:5:4:Ø:2:Ø:4|
|=+=+=+=+=+=+=+=|
|6:Ø:Ø:4:3:3:1:1|
*-----------------*
    ЗАДАЧА     2

РЕШЕНИЕ   1
*-----------------*
|2 5|1|1|4|2 2|5|
|---| | |---| |
|2|5|3|Ø|4|3 6|5|
| | |---+-------|
|1|1|3 Ø|5 3|6 1|
|---+-----------|
|2 4|4|6 5|6 6|1|
|---| |---+---| |
|2|3|5|6|Ø|2 Ø|4|
| | |-| | |-----|
|6|3|5|4|Ø|2|Ø 4|
|---| |---| |---|
|6 Ø|Ø|4 3|3|1 1|
*-----------------*
    ЗАДАЧА     2

РЕШЕНИЕ   2
*-----------------*
|2 5|1|1|4 2|2|5|
|---| | |---| | |
|2|5|3|Ø|4|3|6|5|
| | |---| | |---|
|1|1|3 Ø|5|3|6 1|
|-+-----------+---|
|2|4 4|6 5|6 6|1|
| |---+---+---| |
|2|3 5|6|Ø|2 Ø|4|
|-----| | |-----|
|6 3|5|4|Ø|2|Ø 4|
|---| |---| |---|
|6 Ø|Ø|4 3|3|1 1|
*-----------------*
    ЗАДАЧА     2

РЕШЕНИЕ   3
*-----------------*
|2|5|1|1|4 2|2 5|
| | | | |---+---|
|2|5:3|Ø|4 3|6|5|
|-+---------| | |
|1|1|3 Ø:5 3|6|1|
| | |-------+---|
|2|4|4 6|5|6|6 1|
|---+---| | |---|
|2 3|5 6|Ø|2|Ø|4|
|---+---+---| | |
|6 3|5 4|Ø 2|Ø|4|
|---+---+---+---|
|6 Ø|Ø 4|3 3|1 1|
*-----------------*
    ЗАДАЧА     2

ПЕРЕСЕЧЕНИЕ РЕШЕНИЙ
*-----------------*
|2:5|1|1|4:2:2:5|
|=+=| | |=+-+=+=|
|2|5|3|Ø|4:3:6|5|
|=+=+---+=+=+=-=|
|1|1|3 Ø|5:3|6:1|
|=+=+---+-+-+-+-|
|2:4:4:6:5|6:6:1|
|=+-+=+-+=+=+-+=|
|2:3:5:6|Ø|2:Ø|4|
|=+=+-+=+=+-+=+=|
|6:3|5:4|Ø:2|Ø:4|
|---+=+-+-+=+---|
|6 Ø|Ø:4:3:3|1 1|
*-----------------*
    ЗАДАЧА     2

ВРЕМЯ РЕШЕНИЯ ØØ ЧАС Ø2 МИН Ø2.66Ø СЕК

СЛОЖНОСТЬ РЕШЕНИЯ:   МАКС. УРОВЕНЬ   ПОЗИЦИЙ   ТУПИКОВ   РЕШЕНИЙ
                 :         4            3          6         3
```

---

Внеочередной вопрос, мелочь, но откладывать его нельзя. Наш посланник из галактики 99-ПР, звездная система 1/9-III, планета 3-СУХ, которую сами ее обитатели называют Землей, только что передал экстренное сообщение. Напоминаю: мыслящие существа Земли давно наблюдаются нами. Они в большинстве своем трудолюбивы и любознательны. Было принято решение об оказании помощи в ускорении развития землянской науки. Но ввиду недоверчивости землян и их странного желания все познавать на собственном опыте наш посланник на первых порах потерпел неудачу. Личные его контакты с землянами ни к чему не привели: ему не верили, его даже боялись, десять раз лишали свободы, шесть раз убивали. Тогда он начал искать другие каналы, по которым бы информация беспрепятственно дошла бы до землян. Он доложил свои предложения, и мы одобрили операцию «Губы ребенка».

— Простите, но я в то время улетал на X-89 и не знаю ничего об этом,— сообщил один из членов Совета.

— Земляне, как правило, очень любят своих детей и воспитывают их до определенного возраста в семье, дома,— пояснил Ведущий.— Маленькие дети считаются существами правдивыми, искренними. Об этом на Земле много пишется и говорится. Более того, у землян существуют даже определенные научные выводы по этой проблеме, так, например, никто у них не оспаривает аксиому «губы ребенка произносят только правду». На их языке это буквально звучит так: «Устами младенца глаголет истина»...

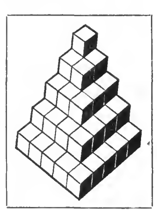
— Простите,— прервал Ведущего один из членов Совета,— а не доказывает ли данная земная истина, что именно по этому каналу — то есть через ребенка — землянам уже была передана однажды какая-то инопланетная информация?

— Возможно, но не будем сейчас обсуждать этой гипотезы, время очень дорого,— продолжал Ведущий.— Итак, наш посланник выбрал ребенка, семья которого по всем данным была вполне подготовлена для того, чтоб воспринять ряд простейших истин, познанием которых земляне сейчас заняты. Ребенок оказался хорошим передатчиком, но не был понят ни одним из ученых-землян. Видимо, мы поспешили

# ПЕНТАМИНО

### Новые задачи

**230.** Такую пирамиду можно построить из 11 элементов объемного набора пентамино. 12-й элемент при этом будет оставаться в запасе. В книге С. Голомба «Полимино» эта задача отнесена к наиболее трудным и ответ к ней не дается. Сколько решений сможете вы найти, оставляя в запасе всякий раз другой элемент?



**231—233.** Указанные группы фигур постройте из 12 элементов пентамино.

### Решения задач 227, 228, 229. («Наука и жизнь» № 3, 1979 г.)

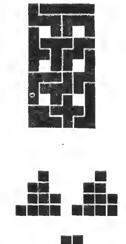
Приведены решения, присланные читателями М. Евсеевым (г. Кашира), В. Петроаым (г. Москва).

229.

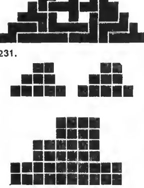
228.

227.





231.





232.

233.

---

со своей научной информацией — цивилизация землян и их уровень науки еще к ней не подготовлены. Посланник просит разрешения немедленно прекратить эксперимент и вернуться на родину. А лет через пятьдесят мы, может быть, повторим опыт.

— Простите, но почему вы так настаиваете на особой срочности зтого вопроса? — спросил старейший из членов Соаета.

— Родители решили, что их сын заболел, и а данный момент его начинают лечить... Ребенок не должен пострадать из-за нас.

— Немедленно прекратить эксперимент! — единодушно решили члены Совета.

— Я уже передаю зто решение посланнику,— сообщил Ведущий.

●

— Ну, Коленька,— ласкоао глядя а глаза карапузу, сказал Хитаров,— а мне ты ничего не хочешь рассказать?

— Отчего же,— охотно согласился карапуз, смело аыдерживая взгляд академика.— Знаете ли вы, как решается проблема совместимости при пересадке любых органов от одного человека другому? Нужно приготовить раствор, формула которого...

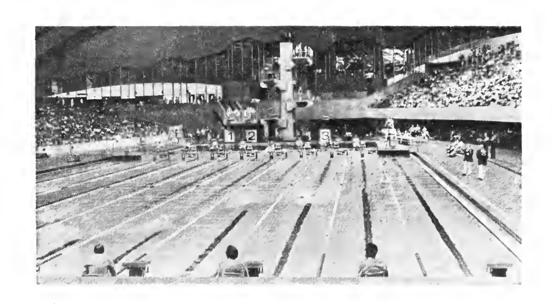
Тут губы Коленьки вдруг как-то странно дрогнули, он покрутил головой, словно отгоняя мух, и сказал капризно:

— Хоцу к бабушке... киселя хоцу...

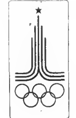
— Ну, вот! — радостно произнес Хитаров.— Мой метод косметического гипноза всегда делает чудеса! Поверьте, мальчик выбросил из головы всю зту научную окрошку! Я сам видел, как зтакое что-то блеснуло в его глазенках — губы дрогнули как-то странно и сразу же—слышали? — он попросил киселя! Не давайте ему смотреть взрослые телепередачи вроде «Очевидное невероятное», «Человек и закон» или «Здоровье», спать кладите не позже двадцати пятнадцати... Желаю успеха!

...Хитаров стоял у окна кабинета и смотрел, как счастливые Андросовы ведут своего Коленьку через сад к аыходу из клиники.

«Любопытно все-таки, какую формулу он хотел мне назвать?» — с сожалением подумал академик.




Олимпийский бассейн в Монреале.



# ЗАПЛЫВ ЧЕРЕЗ ГОДЫ И СТРАНЫ

З. ФИРСОВ, первый вице-президент Международной федерации любителей плавания (ФИНА), председатель Федерации плавания СССР.

Фото автора.

Плавание как спорт зародилось совсем недавно. Первые известные истории спортивные соревнования по плаванию проходили 150 лет назад в нашей стране. В 1-й и 2-й саперных бригадах русской армии летом 1829 года были проведены официальные состязания по плаванию по утвержденным правилам. Победители получили специально учрежденные призы.

В 1889 году в Будапеште были проведены первые международные состязания пловцов Венгрии, Австрии, Германии и Швеции. После этого интерес к плавательному спорту быстро возрос, и когда было решено возобновить Олимпийские игры, их устроители без колебаний включили в программу спортивное плавание. Таким образом, уже на I Олимпиаде, проведенной в Афинах в 1896 году, было разыграно четыре вида состязаний по плаванию: на 100, 500, 1200 м вольным стилем и на 100 м в одежде. Участвовали только мужчины.

Программа состязаний долгое время не была отработана, поэтому на II, III и IV Олимпийских играх пловцы встречались на тех дистанциях, которые предлагались хозяевами Олимпиад. Ситуация упорядочилась в 1908 году, когда по инициативе ряда европейских стран была создана Международная федерация любителей плавания (ФИНА). Она регламентировала условия спортивных встреч между странами, разработала и ввела единые для всех правила соревнований, виды и дистанции плавания. В Стокгольмской Олимпиаде 1912 года впервые приняли участие женщины.

С тех пор на протяжении 40 лет олимпийские состязания пловцов проводились почти без изменений. Стандартная программа включала в себя 11 номеров (6 — у мужчин и 5 — у женщин). Плавали вольным стилем (кролем, саженками или на боку), брассом и на спине. По такой программе разыгрывались все олимпийские соревнования, включая XV Олимпиаду в

Хельсинки. Со временем, с ростом популярности спортивного плавания появились и новые виды состязаний — по баттерфляю, комплексному плаванию, комбинированной эстафете — программа Олимпиады расширилась. На Московской Олимпиаде будет разыграно уже 26 комплектов наградных медалей, в два с половиной раза больше, чем в Хельсинки. По количеству разыгрываемых медалей плавание занимает (после легкой атлетики) второе место в олимпийской программе. В одном только плавании страна может получить в неофициальном общекомандном зачете до 380 очков и 70 медалей, в то время как, скажем, в футболе — максимум 7 очков и одну медаль.

Итак, с чего начинается спортивное плавание? С прихода в бассейн.

### БАССЕЙНЫ

Именно борьба за олимпийские победы и мировые рекорды в конце концов привела к широкому строительству крытых спортивных бассейнов, в которых пловцы могли успешно тренироваться весь год и не зависеть от капризов изменчивой погоды.

Едва ли не первым из известных у нас бассейнов можно назвать большой открытый искусственный бассейн, сооруженный свыше двухсот лет назад вблизи Еревана, в Эчмеадзине.

Еще совсем недавно (лет двадцать — двадцать пять назад) этот бассейн использовался сильнейшими пловцами Армении для подготовки к соревнованиям. Необходимость обучения плаванию военнослужащих побудила в прошлом веке командование русской армии построить несколько небольших крытых плавательных бассейнов при военных училищах Петербурга и Киева. В конце прошлого века открылись два крытых бассейна в московских банях: круглый, диаметром 9 м при Центральных банях (в 1891 г.), и прямоугольный, длиной 12,5 м при Сандуновских банях (в 1895 г.). Любопытно, что в этом последнем бассейне московские пловцы тренировались до 1930 года, пока в столице не был сооружен первый спортивный 25-метровый бассейн при автомобильном заводе имени Лихачева.

В Австрии, Англии, Германии и в других странах Европы первые искусственные бассейны были сооружены в середине прошлого века. Большинство из них находилось при военных училищах и городских купальнях. Несколько позже стали сооружать бассейны в США и Австралии. К концу прошлого века во всем мире насчитывалось немногим больше сотни искусственных бассейнов, и все они имели случайные размеры, в большинстве своем небольшие, длиной от 10 до 20 метров.

Ко времени создания ФИНА (Международной федерации любителей плавания) в 1908 году были разработаны единые для всех стран международные правила соревнований по плаванию. Согласно им, официальные встречи и фиксация мировых рекордов по плаванию могли проводиться только в бассейнах 25—50-метровой или 25—50-ярдовой длины. Это стимулировало довольно интенсивное строительство крытых и открытых бассейнов в большинстве своем 25-метровой длины. Объяснялось это чисто экономическими причинами: такие бассейны наиболее дешевы. И лишь для Олимпийских игр в первой половине нашего века строились 50-метровые и даже 100-метровые бассейны.

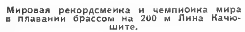
После Олимпийских игр в Мельбурне (1956 г.) ФИНА приняла решение, что с 1 мая 1957 года мировые рекорды фиксируются только в 50-метровых бассейнах. Чем было вызвано это решение? Во-первых, чтобы привлечь на соревнования пловцов как можно больше зрителей: 25-метровые бассейны могли иметь трибуны максимум на полторы-две тысячи зрителей, а 50-метровые — на 10 и более тысяч. Во-вторых, число водных дорожек в 25-метровых бассейнах было 4—5, а в 50-метровых — 8—10, что значительно увеличивало пропускную способность бассейна. В-третьих, в 25-метровом бассейне пловец делает на каждые 100 метров 3 поворота, а в 50-метровом — только один. На такой олимпийской дистанции, как 1500 метров, число поворотов сокращается вдвое. А каждый поворот — это примерно 2 метра скольжения после толчка от поворотной стенки, а не активного плавания. Правило 50-метровой дистанции значительно увеличивало «чистое» плавание.

В-четвертых, ФИНА объединяет четыре «плавательных» вида спорта: водное поло, синхронное (художественное) плавание, спортивное плавание и прыжки в воду. По правилам ФИНА, международным соревнованиям по водному поло требуется поле 30-метровой длины. Таким образом, 50-метровая ванна может служить и пловцам и игрокам в водное поло.

Первый в СССР крытый 50-метровый бассейн был сооружен в Москве в составе спортивного комплекса ЦСКА и открыт 23 февраля 1954 года. Затем крытые 50-метровые бассейны появились в Киеве, Таллине, Ташкенте, Перми, Ленинграде, Тбилиси, Баку, Пензе, Минске, Харькове, Новосибирске, Челябинске, Магнитогорске, Саратове, Свердловске, Рыбинске, Куйбышеве, Горьком, Дзержинске, Днепропетровске, Архангельске, Волгограде, Запорожье, Днепродзержинске, Туле, Ставрополе, Жданове, Каунасе, Дубне, Солигорске, Ленинске, Кропоткине и в некоторых других городах страны. Всего на 1 января 1979 года в нашей стране насчитывалось около 100 крытых 50-метровых бассейнов. По их числу наша страна занимает первое место в мире.

Конструкция самих бассейнов совершенствуется. Образцом сегодня может слу-





Мировая рекордсменка и чемпионка мира в плавании брассом на 200 м Лина Качюшите.

жить недавно открытый в Харькове 50-метровый бассейн «Спартак», в котором вода очищается не хлорированием, а специальными озонаторными установками. Вода в этом бассейне как бы способствует пловцам в достижении более высоких результатов. С учетом самых новейших достижений в строительстве бассейнов на проспекте Мира столицы сооружается Олимпийский Дворец водного спорта. (О нем подробно см. «Наука и жизнь» № 1, 1979 г.)

Круглогодичная тренировка в крытых бассейнах призела к быстрому прогрессу спортивных достижений. Взгляните, например, как рос мировой рекорд у мужчин в плавании на 1500 м вольным стилем: 1908 г.—22.48,4; 1928 г.—19.07,2; 1938 г.—18.58,2; 1958 г. — 17.28,7; 1968 г.— 16.08,9; 1979 г.— 15.02,4. И, с известной оговоркой, можно сказать, что скачки результатов объясняются переменами в строительстве спортивных бассейнов.

Однако бассейны, конечно, не единственный и далеко не главный путь роста мировых достижений пловцов. В конце концов пределы совершенства этих сооружений вполне конечны. Бесконечны только возможности самого человека.

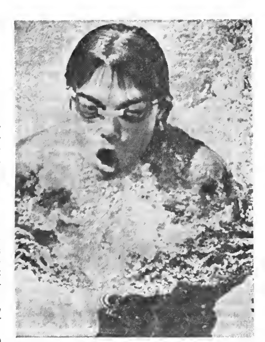
### ТЕХНИКА ДВИЖЕНИЙ

Опыт первых тренеров-энтузиастов говорил о несовершенстве примитивной, рожденной самостийно техники плавания. Все эти способы — на боку, на груди — саженками, брассом и т. д.— были тихоходными. На III Олимпиаде в Сен-Луисе (1904 г.) венгр Золтан Халмаи и американец Чарльз Даниельс продемонстрировали в заплывах вольным стилем зачатки нового способа плавания — кроля. В его основе лежали попеременные гребковые движения руками и ногами в вертикальной плоскости. Новый способ плавания усовершенствовали австралийцы Дик Кевиль и Франк Бюйрепайр, знаменитый в начале века гаваец Дук Каханамоку, американцы Норман Росс, Уоррен Келоха и особенно Джон Вейсмюллер. История этого пловца такова. Американский тренер Вильямс Бахрах с группой ученых тщательно изучил положительные детали кроля, продемонстрированные отдельными пловцами. Отобрав все рациональное и соединив воедино, он создал новый, усовершенствованный стиль кроля. Специально отобранный юноша — Джон Вейсмюллер с блеском воспроизвел его на плавательной дорожке. Джону суждено было стать самым популярным пловцом первой половины нынешнего века. Освоив в совершенстве созданную В. Бахрахом технику кроля, Джон Вейсмюллер около 50 раз обновлял мировые рекорды в плавании вольным стилем на различные дистанции. Он был пятикратным победителем VIII и IX Олимпийских игр, первым в мире преодолел стометровку кролем быстрее минуты, а 400 м — лучше 5 минут. Его мировой рекорд 1924 года на 100 м — 57,4 продержался непобитым более 10 лет.

«Кроль Вейсмюллера» приняли на вооружение пловцы всего мира и успешно пользовались им почти 40 лет. Но вот в середине прошлого десятилетия новая плеяда пловцов, тренеров и ученых открыла совершенно новые возможности в технике движений на воде. В числе новаторов нового кроля — советские представители — заслуженный тренер СССР Валерий Владимирович Буре и его сын и ученик, неоднократный рекордсмен Европы Владимир Буре. Кстати, Владимир на протяжении 9 лет бессменный рекордсмен СССР в плавании на 100 м вольным стилем, и его последнее достижение, установленное летом 1975 года (51,32 с), по сей день остается непобитым. Все это результат новой техники кроля, названной его отцом и тренером «бег по воде на руках».

Каждый раз, когда удавалось существенно усовершенствовать технику плавания, рекорды росли скачкообразно. Сенсация второй половины тридцатых годов — советские пловцы Семен Бойченко и Леонид Мешков, применившие новую разновидность брасса — баттерфляй. В традиционном брассе руки одновременно выполняли гребок в стороны и под водой возвращались (вытягивались вперед) в исходное положение. В баттерфляе же после одновременного вертикального гребка руки вынимались из воды и по воздуху перебрасывались в исходное положение. До появления этой новинки летом 1935 года мировые рекорды в брассе были на 100 метров — 1.10,0 и на 200 метров — 2.39,6. Наши пловцы проплыли эти дистан-

Мировая ренодсменна в плаваиии брассом на 100 м Юлия Богданова.



ции за 1.05,1 (Леонид Мешков) и за 2.29,8 (Семен Бойченко). Рекорды, установленные выдающимися советскими спортсменами, на протяжении 15 лет были недоступны для сильнейших пловцов мира, пока в 1953 году баттерфляй официально не был отделен от брасса и признан самостоятельным способом плавания. В дальнейшем венгр Дьердь Тумпек изобрел еще более совершенную разновидность баттерфляя — дельфин. В дельфине иоги делали не лягушечноподобный гребок в стороны и к центру, как в брассе и баттерфляе, а выполняли движения в вертикальной плоскости, как в кроле, но обеими ногами одновременно. Применяя дельфин (это разрешается делать в заплывах баттерфляем), Дьердь Тумпек меньше чем за 2 года сбросил с рекордного достижения Леонида Мешкова на 100-метровой дистанции сразу 3 секунды, показав в ноябре 1954 года 1.02,1. Баттерфляй-дельфин продолжал совершенствоваться, и к 1979 году мировой рекорд достиг 54,1В.

Брасс — самый древний способ плавания, известный египтянам задолго до нашей эры, сохранился до наших дней как самостоятельный вид спортивного плавания. С брасса начинали обучение военнослужащих и начинающих любителей в первых школах плавания, открытых в различных странах Европы 200—250 лет назад. И во все времена классической особенностью брасса считалось скольжение (пауза) с вытянутыми вперед руками после мощного гребка ногами. Советские специалисты отказались от этой паузы в движении и создали новую разновидность — «скоростной брасс», в основе которого лежит серия быстрых, силовых и беспрерывных гребков руками и ногами. Первыми продемонстрировали такой брасс неоднократные мировые рекордсмены в плавании — чемпионка Токийской Олимпиады Галина Прозуменщикова и серебряный призер той же Олимпиады Георгий Прокопенко. Это было летом 1964 года. После них советский вариант брасса продолжал совершенствоваться, и это принесло нашим пловцам большие успехи на международной спортивной арене. По нескольку раз обновляли мировые рекорды и завоевывали призовые медали на Олимпийских играх и чемпионатах мира Владимир Косинский, Николай Панкин, Михаил Хрюкин, Арвидас Юозайтис и ряд других. Подлинного триумфа добились наши девушки Марина Кошевая, Любовь Русанова и Марина Юрченя, завоевавшие на последних Олимпийских играх в Монреале 5 из 6 разыгранных призовых медалей в плавании брассом на 100 и 200 м. А в конце лета минувшего года на третьем чемпионате мира по плаванию, проведенном в Западном Берлине, 14-летняя ленинградская школьница Юлия Богданова стала чемпионкой мира на 100 м брассом с новым мировым рекордом — 1.10,31, а 15-летняя школьница из Вильнюса Лина Качюшите завоевала мировое первенство на 200 м брассом также с новым мировым рекордом — 2.31,42.

Сегодня спортивные соревнования по плаванию разыгрываются в пяти индивидуальных видах: вольном стиле (кроле), брассе, баттерфляе (включая дельфин), на спине (кролем или брассом) и в комплексном плавании (в одном заплыве спортсмен поочередно плывет баттерфляем, на спине, брассом и кролем). В каждом из этих способов плавания есть свои фавориты, как правило, пловцы тех стран, где постоянно работают над техникой того или иного вида. Так, совершенствованием кроля больше всего занимались американские специалисты, и в этом способе плавания американские спортсмены добиваются самых больших успехов. Лишь изредка с ними конкурируют пловцы Европы, Австралии или Японии. Брасс — традиционно советский способ плавания, и в нем наши пловцы — главные фавориты всех состязаний. В плавании баттерфляем и на спине самый большой вклад в совершенствование техники внесли за последнее десятилетие специалисты США и ГДР, они и делят между собой мировые рекорды и олимпийские победы. Впрочем, спорт есть спорт, и здесь нередки отступления от закономерностей.

## МЕТОДИКА ТРЕНИРОВКИ

Второй кит, на котором зиждутся успехи пловцов,— методика тренировки. Она совершенствуется неустанно и еще более

разительными темпами, чем техника плавания. Причем стоит специалистам какой-либо страны применить прогрессивную новинку, как на очередных Олимпийских играх ее пловцы вырываются вперед. При подготовке к Лос-Анджелесской Олимпиаде (1932 г.) японские тренеры привлекли большую группу ученых-физиологов, биологов, гигиенистов, кардиологов. Тщательно изучив общепринятый тогда тренировочный процесс в плавании, исследователи нашли в нем много неиспользованных резервов. Если в большинстве стран тренировочный процесс продолжался по 60—90 минут в день и проходил главным образом в воде, то после рекомендаций ученых японские тренеры удвоили продолжительность тренировок, включив в них специальную гимнастику, повышающую гибкость суставов, пробежки по воздуху, укрепляющие общую выносливость, и кислородные ингаляции. Дисциплинированные японцы строго выполняли предписания специалистов. И в Лос-Анджелесе мужская команда Японии буквально разгромила хозяев Олимпиады — пловцов США, считавшихся в то время сильнейшими в мире. Выступая во всех 6 мужских видах плавания, японские спортсмены завоевали 5 золотых, 4 серебряные и 2 бронзовые медали. Не афишируя секретов тренировки, пловцы Японии и на следующей Олимпиаде (Берлин, 1936 г.) вновь заняли первое место среди мужчин. На этот раз японцы отличились еще одной новинкой: их команда состояла из 15—17-летних юношей и была самой молодой на Олимпиаде.

Последнее обстоятельство обратило на себя внимание еще и потому, что самые молодые из женских команд — Голландии и Дании,— состоявшие из девушек 13—15 лет, завоевали наибольшее число призовых медалей — 4 золотые (из 5 разыгранных), 2 серебряные и 2 бронзовые. Источником появления одаренных пловчих было введение в этих странах обязательного обучения плаванию среди школьников. Из них и отыскивали тренеры 9—12-летних особо одаренных девочек, которыми комплектовались олимпийские сборные.

Вспыхнувшая вторая мировая война помешала изучить интересный опыт подготовки пловцов Японии, Голландии и Дании. XII и XIII Олимпийские игры из-за войны не проводились, но после ее окончания интерес к спорту снова быстро вырос.

Первыми новое слово сказали девушки Венгрии. Выступая на XV Олимпийских играх (1952 г.) в Хельсинки, венгерки удивили спортивный мир на редкость высокими достижениями в плавании различными способами. В эстафете 4×100 м вольным стилем они не только опередили тогдашних фаворитов команды Голландии и США, но и установили новый мировой рекорд. В трех (из четырех) индивидуальных номерах плавания венгерские спортсменки выиграли не только все золотые, но и все серебряные медали. В итоге в неофициальном командном зачете команда Венгрии набрала 46 очков, оттеснив на второе место голландок с 20 очками и на третье — американок с 15. Ошеломляющий успех был не случаен, он явился результатом по крайней мере двух важных новинок тренировочного процесса. Во-первых, применением специальной силовой гимнастики, повышающей работоспособность тех мышечных групп, которые выполняют в плавании гребковые движения, и, во-вторых, резким повышением плавательной нагрузки за счет специальных упражнений, поднимающих скоростные качества спортсменз. Эти новинки были изучены и приняты спортсменами многих стран.

Особенно преуспели в этих методах пловцы Австралии, где проводились очередные — XVI Олимпийские игры. Австралия издавна славилась своими отличными пловцами, не раз завоевывавшими олимпийские медали. Сразу же после Хельсинкской Олимпиады в Австралии был создан комитет по подготовке пловцов, в который вошло много ученых во главе с известным физиологом Колрайном. Вместе с тренерами они разработали план подготовки пловцов к Мельбурнской Олимпиаде (1956 г.). Он включал в себя самые высокие за всю историю плавательного спорта ежедневные объемы плавания, достигающие 6—8 и более километров; двух, а то и трехразовые ежедневные тренировки; проведение занятий на воде, преимущественно на открытом воздухе и в горных условиях, применение интенсивной силовой гимнастики с удвоенной по сравнению с венгерками физической нагрузкой. Здесь перечислено только то, что затем было высоко оценено учеными и тренерами других стран и до сих пор используется в подготовке пловцов.

Эффективность новых методов тренировки не замедлила сказаться. На Мельбурнской Олимпиаде в плавании на 100 м вольным стилем среди мужчин и женщин австралийцы показали все три лучших результата. Они завоевали золотые медали в финалах на 400 и 1500 м вольным стилем, в мужской и женской эстафетах. В плавании на 100 м на спине среди мужчин — получили золотую и серебряную награды. А в общей сложности пловцы Австралии набрали лучшую сумму очков — 101 против 72 у США и 30 — у Японии.

После поражения в Монреале всерьез занялись плаванием американские специалисты и тренеры. То, что в середине тридцатых годов было сделано в небольших странах — Голландии и Дании,— в США распространили чуть ли не на все школы и колледжи. Как грибы росли пришкольные бассейны, число которых уже в 1970 году перевалило за 100 тысяч. Стали регулярно проводиться соревнования по плаванию среди школ с делением на так называемые «эйчгруппы» (возрастные группы). Цель была одна: в раннем возрасте выявлять спортивные таланты и целенаправленно готовить из них кандидатов в олимпийцы. Американцам удалось резко снизить начальный возраст приступающих к тренировке пловцов, доведя его до 11—12 лет. Сегодня это условие стало обяза-

Чемпион мира на двух олимпийских дистанциях **Владимир Сальников.**



тельным для современной подготовки пловцов. Ежедневные объемы плавания американцы довели до 18—20 километров, и плавание по 4—5 часов в сутки стало у них обычным для спортсменов. Ученые и конструкторы создали «гимнастические комбайны» — комплексные машины-тренажеры, позволяющие намного повысить эффективность специальной гимнастики. Еще смелее, чем все их предшественники, американцы интенсифицировали весь тренировочный процесс пловцов. Все это привело к тому, что пловцы США с большим преимуществом завоевывали мировое первенство на Олимпийских играх в Риме (1960 г.), в Токио (1964 г.), в Мехико (1968 г.), в Мюнхене (1972 г.). На последней Олимпиаде в Монреале их победное шествие приостановили девушки ГДР. В Монреале американкам удалось выиграть только одну золотую награду и с 55 очками передвинуться на второе место. Первое же завоевали пловчихи ГДР, получившие 11 золотых медалей и набравшие в неофициальном командном зачете 129 очков. Эта победа команды ГДР была результатом применения еще более усовершенствованных форм организации учебно-спортивной работы. В ГДР свыше 90 процентов всех школьников младших классов обучается плаванию. Наиболее одаренные из них объединены в специально созданных в различных городах страны плавательных центрах, оснащенных самым современным оборудованием. Особое внимание специалисты ГДР уделили специальной силовой подготовке своих девушек (300—350 часов в год), которая сочеталась с разносторонней и интенсивной тренировкой на водных дорожках. В Монреале девушки ГДР отличались своей физической подготовленностью, неутомимостью, редкой силовой и скоростной выносливостью, высокими волевыми качествами.

Однако ГДР недолго продержалась в качестве лидера мирового женского плавания. На последнем чемпионате мира, проводившемся в августе прошлого года в Западном Берлине, девушки ГДР уступили мировое первенство женской команде США.

Подлинной сенсацией этого мирового чемпионата стал небывалый успех советских пловцов. До этого им лишь дважды удавалось завоевывать золотые медали — на Токийской Олимпиаде, когда чемпионкой стала Галина Прозуменщикова, и в Монреале, где победительницей стала Марина Кошевая. Оба раза наши девушки побеждали в плавании брассом на 200 м. В Западном Берлине золотая медаль на этой дистанции вновь досталась советской брассистке Лине Качюшите. Кроме того, впервые в истории наши спортсмены одержали еще три победы — на 400 и 1500 м вольным стилем среди мужчин и на 100 м брассом среди женщин. Особенно знаменательны победы на первых двух дистанциях, одержанные 18-летним ленинградским студентом Владимиром Сальниковым. На протяжении четверти века в этих видах плавания побеждали только пловцы США и Австралии.

К этим победам следует прибавить 4 вторых и 6 третьих мест, занятых нашими пловцами на этом триумфальном для нас чемпионате мира. 13 советских спортсменов вернулись на Родину с призовыми медалями. Кроме названных, это Юлия Богданова, Ирина Аксенова, Сергей Копляков, Андрей Крылов, Сергей Русин и Виктор Кузнецов — все из Ленинграда, Лариса Царева (Москва), Сергей Фесенко и Александр Сидоренко (Киев), Елена Круглова (Днепропетровск) и Арсен Мискаров (Елгава). Впервые в истории вывели сборную команду СССР по плаванию на второе место в мире.

Начиная с 1964 года наши пловцы неизменно занимали 3—4-е места на международных соревнованиях. И вот в минувшем году вышли на второе место в мире. Успех этот объясняется все тем же внедрением в практику тренерской и педагогической работы с юными пловцами всего нового и прогрессивного, что рождается в мире, собственными исследованиями и разработками.

## «ПИРАМИДА УСПЕХА»

Сегодня уже ясно, как в принципе должна строиться и действовать система организации учебно-спортивной работы по плаванию в любой стране. Схематично ее можно представить в виде пирамиды.

Одна из вершин основания — массовое обучение плаванию различных слоев населения. В СССР оно проводится в детских поликлиниках с грудными детьми, в детских садах — с дошкольниками, в учебных заведениях и летних лагерях — с учащимися, в Вооруженных Силах СССР — с молодыми солдатами и матросами, на пляжах и в зонах отдыха — со всеми желающими. Эта массовая работа проводится различными спортивными организациями страны, министерствами и ведомствами, профсоюзами, комсомолом, Всесоюзным пионерским клубом «Нептун», органами ДОСААФ и ОСВОД. Цель ее — оздоровление, подготовка к сдаче плавательных норм комплекса ГТО, предупреждение несчастных случаев на воде и, конечно же, выявление одаренных пловцов для спортивной подготовки.

Вторая вершина пирамиды — начальная спортивная подготовка юных пловцов, осуществляемая в более чем пятистах детско-юношеских спортивных школах (ДЮСШ) страны. Она охватывает свыше 100 тысяч одаренных детей и подростков. Ежегодно между ДЮСШ проводятся весенние и летние, местные, республиканские и всесоюзные соревнования по плаванию.

Третья вершина — около ста специализированных ДЮСШ плавания, в которые отобраны порядка 10 тысяч наиболее одаренных мальчиков и девочек, переключившихся на специализированную углубленную тренировку с целью выполнения нормативов кандидата а мастера или мастера спорта СССР.

Наконец, четвертую вершину пирамиды подготовки спортсменов представляют 38—40 плавательных центров, созданных в настоящее время во всех советских республиках. В них сосредоточен цвет советского спортивного плавания — самые талантливые спортсмены и самые лучшие тренеры плавания. Большинство этих центров имеют все необходимые материальные условия для подготовки мастеров спорта международного класса. Тренеры плавательных центров совместно с научными работниками Лаборатории плавания ВНИИФК совершенствуют методики тренировки сильнейших советских пловцов и технику плавания. Здесь разрабатываются и комплексы специальной физической и психологической подготовки пловцов, воспитание у них бойцовских качеств, командной сплоченности. Совместно с медиками они разработали эффективный комплекс реабилитационных средств, позволяющих быстро восстанавливать работоспособность спортсменов после напряженных тренировок.

В результате объединения научных исследований и поисков тренеров-практиков на сегодняшний день создана современная методика подготовки пловцов международного класса. В соответствии с ней отобрано около тысячи пловцов, уже выполнивших кандидатские и мастерские нормативы. Они сосредоточены в плавательных центрах, где под наблюдением опытных врачей и тренеров в настоящее время целенаправленно готовятся к Московской Олимпиаде.

### КАНУН ОЛИМПИЙСКИХ ЗАПЛЫВОВ

О современной расстановке сил в мировом плавательном спорте в канун Московской Олимпиады дают представление результаты официального командного зачета на последнем чемпионате мира по плаванию, разыгранном летом прошлого года: США — 241 очко, СССР — 92; ГДР — 73; Канада — 50; ФРГ — 42; Австралия — 24; Голландия — 21; Великобритания — 19; Швеция — 17; Венгрия — 15; Италия, Новая Зеландия и Норвегия — по 5; Дания и ЧССР — по 4; Бразилия и Румыния — по 3; Пуэрто-Рико — 2; Франция и Япония — по 1 очку. Как видно, из 49 стран, участвовавших в этом чемпионате, лишь пловцы 21 страны смогли принести своим командам зачетные очки, начислявшиеся за 6 лучших результатов в каждой дистанции (кстати, так же ведется подсчет и в неофициальном командном зачете на Олимпийских играх).

Если в последней Олимпиаде в Монреале участвовало 469 пловцов из 51 страны, то, по предварительным данным, число участников соревнований по плаванию на Олимпийских играх в нашей столице почти удвоится. О росте популярности спортивного плавания говорит и увеличение числа всемирных соревнований пловцов. Количественный рост соревнований и участников переходит в качество результатов: ежегодно в таблицу мировых рекордов по плаванию вписывается по 30—40 новых достижений. Все это характеризует примерную расстановку сил на международной спортивной арене перед тем, как 19 июля 1980 года в Москве, в новом, пока строящемся олимпийском бассейне на проспекте Мира начнутся состязания по плаванию XXII Олимпийских игр

## ОТВЕТЫ

### СОРОК НА СОРОК — СКОЛЬКО БУДЕТ?

(«Наука и жизнь» № 2, 1979 г.)

1. сорок = 32021
2. Возможны два решения:
   а) старт = 31201, трасса = 102332
   б) старт = 32102, трасса = 201331
3. наука = 56236, жизнь = 14059

Первыми правильные и полные ответы прислали читатели А. Бояринцев (Свердловская обл.), И. Мокрышева (г. Пенза).

# ИЗ ИСТОРИИ СПОРТИВНОГО ПЛАВАНИЯ В РОССИИ

Доктор педагогических наук Д. КРАДМАН.

В Россию спортивное плавание проникло из Финляндии, бывшей тогда частью Российской империи, где среди населения этот вид спорта усиленно культивировался. Вообще в Европе первые спортивные ассоциации и общества плавания были образованы в конце XIX и в начале XX века прежде всего в Германии, Англии, Франции и Швеции. К тому времени и следует отнести формирование спортивных стилей, вскоре признанных в международном масштабе и звучащих для нас теперь привычно — брасс, кроль, а также других, ныне не применямых,— треджен, овер арм строк (на боку) и т. д. Членами европейских спортклубов были люди преимущественно из буржуазных кругов и аристократии. Однако постепенно плавание становилось все более демократичным видом спорта. В международных играх пловцы с небелым цветом кожи, такие, как знаменитый Кохономаку (победитель V Олимпийских игр в Стокгольме), доблестно отстаивали честь метрополии, за которую им приходилось выступать. Некоторые элементы плавания этих спортсменов сыграли немалую роль в совершенствовании спортивных стилей.

Русские спортсмены включились в мировое спортивное плавание в 1912 году на V Олимпийских играх. Команда состояла из пловцов Шуваловской школы плавания, спортклуба, открытого в 1908 году в дачном поселке Шувалово под Петербургом. Своими результатами русские тогда похвастаться не могли — выступали лишь в прыжках, а в заплывах, из-за малого опыта, участвовать не рискнули. Шуваловцы извлекли из поездки огромную пользу: они впервые воочию увидели сильнейших пловцов мира.

Разумеется, в России, от природы богатой озерами и реками, люди умели плавать во все времена. Распространенные способы плавания — саженками, на боку, на спине, у ребят — лягушкой — напоминали в основе спортивные стили кроль, треджен, брасс. Попытки специального обучения плаванию в России предпринимались еще в начале XIX века. В 1827 году француз Гризье открыл школу плавания на Неве, о чем журнал «Северная пчела» сообщал: «В Петербурге занимается фехтмейстер Гризье. Мы видели его учеников, мальчиков, которые три недели назад боялись войти в ванну, а ныне плавают и ныряют как рыбы в просторных ваннах в самой Неве в бурную погоду. Желательно, чтобы и другие молодые люди воспользовались его наставлениями». Однако школа вскоре по каким-то причинам закрылась.

В 1834 году начала действовать школа плавания на Большой Неве против Летнего сада. Бассейн с искусственным дном имел глубину от одного до пяти метров. На глубокой стороне было два трамплина, с которых, как писала тогда одна из газет, «удальцы бросаются в воду, иные вниз головой, другие прыгают назад, третьи, отделившись от трамплина, развертываются в воздухе, прежде чем достичь воды». Основателем этой школы был швед де Паули.

В 1838 году на Васильевском острове, на Малой Невке, была открыта школа с женским отделением. В 1829 году вышло пособие



Шуваловская школа плавания. Вышка для прыжков.

Гейница «Искусство плавать» и в 1838 году книга Паули «Руководство к плаванию с показом пользы этого искусства в воде». Во второй половине XIX века вышли книги Плахова, Конкина, Касселя, а в начале XX — Носовича, Шеманского, Полторацкого, Покровского.

Строительство спортивных бассейнов в России происходило довольно медленно. В конце XIX века были построены лишь два закрытых бассейна с подогревом воды в Пажеском корпусе и в Кадетском корпусе в Петербурге. Оба имели ванну 6 × 12 метров. Много позже был построен бассейн больших размеров в Сестрорецком курорте, морская вода в нем подогревалась от кухонного тепла ресторана.

В начале 1900-х годов военное министерство запланировало открыть в разных городах России 20 военных гимназий. По проекту при них должны были строиться большие гимнастические залы и бассейны для обучения плаванию. Одно такое здание было уже почти построено в Петербурге накануне первой

мировой войны, но с началом войны строительство законсервировали. Бассейн много лет спустя достроил ленинградский Совет профсоюзов в 1926 году. Это был первый в стране закрытый бассейн для плавания.

Теперь пора вернуться к Шуваловской школе. Клуб этот, принимавший всех желающих, независимо от социального происхождения, рода занятий и практически возраста стал самым общедоступным и демократическим клубом в России. Школа была основана на общественных началах. Главным инициатором ее был морской врач Владимир Николаевич Песков (1873—1937 гг.), человек, одержимый желанием учить всех умению и искусству плавания. Построили ее на пожертвования, поскольку царское правительство, как правило, не субсидировало спортивные мероприятия, хотя интерес к спорту порою проявляло, награждая меценатов орденами (что чрезвычайно привлекало купечество). Средствами таких меценатов и при поддержке Общества спасения на водах в Шувалове, на Суздальском озере, была сооружена деревянная П-образная постройка на сваях. Мостик с берега приводил на площадку, где стояли скамейки и был старт. Вдоль дорожки шла 25-метровая открытая галерейка со скамейками и с вышкой для прыжков в конце ее. Позаботились и о детях — ящик, затопляемый на нужную глубину грузом, служил «лягушатником».

В день открытия школы, 6 мая 1908 года, поступил анекдотический ответ петербургской городской управы, куда в свое время был представлен на утверждение проект постройки. В ответе было сказано, что: «Управа не может разрешить строительство клуба самоубийц», так как в проекте была вышка для прыжков в воду с высоты 7 метров. Но, что бы там ни было, школа была построена и сразу же наполнилась желающими заниматься. По уставу членом ее мог стать каждый человек старше 21 года, соревнователями — все от 6 до 21 года.

Основным методическим пособием служило «Наставление для обучения плаванию» Гельсингфорского общества спасения на водах, изданное в Финляндии. По нему обучались плаванию способом брасс, треджен, кроль и овер арм строк (на боку). С настоящим спортивным плаванием шуваловцы познакомились только на V Олимпийских играх 1912 года, а до того времени старались главным образом научить плавать на большие расстояния и спасать утопающих. Русские энтузиасты ставили перед собой наиболее осуществимые в тогдашних условиях задачи. За неимением достаточного количества даже тренеров-любителей устав шуваловцев требовал от научившихся плавать учить новичков.

Основным стилем, с которого начинали обучать, был брасс на груди и на спине руками и ногами, одними ногами (в расчете на спасение тонущего, когда руки заняты) и одними руками, без выноса из воды (для отдыха на воде при плавании на большие расстояния).

Начиналось обучение на суше с выработки координации движений. Затем ученик входил в воду с «крылышками» (подушки с пробкой, соединенные подгрудной лямкой) и под наблюдением инструктора плавал вдоль бортика. а овладев движениями—в середине бассейна. Применяли также «удочку». На конце длинной палки через ролик пропускался леер с лямкой, которая застегивалась на поясинце ученика. По мере того как ученик научался держаться на воде, инструктор отпускал леер, и ученик постепенно плыл самостоятельно.

Первой задачей ученика было научиться проплывать в бассейне 100 метров, после чего он должен был переплыть озеро в сопровождении лодки (660 метров) и тогда получал право носить значок школы и признавался пловцом. Вместе с тем он был обязан вести дежурство по расписанию и учить новичков, чтобы в школе всегда были инструкторы и новички самоучкой не усваивали неправильные приемы. Каждый день на озере появлялись стайки начинающих, с ними были опытные пловцы, а поблизости дежурила спасательная лодка. Пловцы перебрасывались ватерпольными мячами, а тех, кто пытался за мячи держаться, «топили».

С 1912 года в школе была введена программа-максимум — сдача норм на звание кандидата и магистра плавания. Программа сложная и по тем условиям трудно выполнимая, но некоторые ее части были обязательными: умение плавать в одежде, раздеваться в воде, проплыть 25 метров скоростным способом, схватить тонущего и освободиться от его захватов, доставить спасаемого к берегу и оказать ему первую помощь. Такие репетиции проводились постоянно.

Как отчет об успехах в школе два раза за лето проводились торжественные праздники плавания для зрителей. Люди сидели на скамьях, многие окружали место заплыва на лодках. Школа расцвечивалась корабельными флагами, играл оркестр Балтийского флотского экипажа, все шуваловцы демонстрировали свое искусство. Праздник открывался парадом, в котором участвовали 100 и больше пловцов, выполнявших всевозможные фигуры. Затем лучшие пловцы демонстрировали стили плавания, прыжки в воду с вышки (ласточка, изандер, из стойки на руках с сальто, винт и другие), прыжки с качающейся доски-трамплина, с места и с разбега. Ныряли, доставая из воды брошенные предметы. демонстрировали спасательное плавание, игры в воде, эстафету с преодолением препятствий, «бревно», «бочку», перевернутую лодку, сбивание с лодки шестом стоящего на носу другой лодки «противника» и т. п.

Первый плавучий плавательный бассейн общества «Дельфин».



Программа заканчивалась комическими прыжками, которые бесподобно демонстрировал незабываемый спортсмен и учитель Эрнест Иванович Лустало.

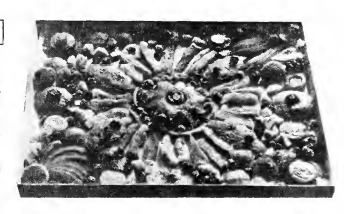
Каждое лето шуваловцы выезжали «на гастроли» в Сестрорецкий курорт, где существовал упомянутый выше закрытый бассейн с подогреваемой морской водой. Там медицинской частью заведовал сам В. Н. Песков, и в этом бассейне шуваловцы обучали курортников плаванию.

Проводились в школе и состязания по спортивной программе, выявлявшие лучших пловцов и прыгунов в воду. Безусловно, для появления сильных спортсменов необходимо было сделать стильное плавание массовым. Но в то время Россию уже потрясли предреволюционные события, и, конечно же, скоро стало не до плавания. Небезынтересен был состав клуба. Например, одним из уважаемых его членов, казначеем, являлся некий Сергей Иванович Муромский, служивший метранпажем типографии. Как выяснилось впоследствии, он оказался секретарем В. И. Ленина Гусевым (настоящая его фамилия Драбкин). Этот большевик несколько лет скрывался под другим именем под самым носом у полиции. В числе лучших пловцов был Василий Александрович Колпаков, после Октябрьской революции — председатель ревтрибунала в Кронштадте. Шуваловцы организовали школы плавания в Феодосии и в Баку, просуществовавшие, как и Шуваловская школа, до первой мировой войны. В 1915 году неутомимый В. Н. Песков добился постройки и организации школы плавания для матросов в Оренбурге. Впоследствии шуваловцы открыли школы, подобные своей, в Киеве, Чернигове, Батуми, Николаеве, Ростове-на-Дону, Самаре и в других городах, а также в Москве, где главным энтузиастом плавания был Л. В. Геркан. Условий для спорта практически не было, и пловцам долгое время приходилось пользоваться маленькими бассейнами при банях.

Шуваловская школа дала Стране Советов энтузиастов и родоначальников спортивного плавания, в том числе такие известные старшему поколению имена, как Скржинский, Бутович, братья Финиковы, Поджукевич, Чернов.

В 1920 году при Политуправлении Балтфлота была создана инспекция спорта. Инспектором был назначен В. Н. Песков, а его помощником — автор этой статьи. Первым делом инспекции была организация школы плавания на Средней Невке в Петрограде. Вспомнили Швецию в 1912 году, где широко применялись плавучие бассейны в баржах. Достали две баржи из тех, на которых в Петроград привозили дрова. Одну поставили на мелком месте и сделали из нее плавающую трибуну, а рядом затопили на якорях другую баржу, в которой удалили стойки, усилили шпангоуты и борта, в концевых частях поставили щиты с небольшими шлюзами для протока воды, вдоль бортов сделали дорожки. Получился бассейн (12 метров в ширину и 50 — в длину). На открытой воде на бонах поставили десятиметровую вышку для прыжков. В то время как в Неве против течения никто не мог проплыть (температура воды даже в жару не поднималась выше 16 градусов), в бассейне можно было плавать в оба конца и вода была на 4 градуса теплее. Все это говорит о том, что и сегодня подобные простые и дешевые бассейны могут быть поставлены на быстрых реках.

В 1922 году на базе такого бассейна было создано общество плавания «Дельфин», ставшее одним из основателей спортивного плавания в СССР. В «Дельфине» была продолжена и развита деятельность Шуваловской школы. Здесь проводилось массовое обучение и, как прежде, с целью пропаганды плавания устраивались интересные водные праздники. Устраивались также массовые проплывы по рекам Ленинграда, в том числе по Большой Неве, от Литейного до Дворцового моста. Здесь выросли наши лучшие спортсмены-пловцы, например, знаменитый В. Ф. Китаев, неизменно завоевывавший чемпионские титулы в течение 20 лет, обновивший сотни рекордов. Владимир Федорович и поныне не прекращает тренировок, несмотря на свои 66 лет. В «Дельфине» работали такие «фанатики» плавания, как А. Ч. Скржинский, Э. И. Лустало (в 60 лет прыгал с десятиметровой вышки), О. Б. Ефремов, братья Опостоли, Н. А. Бутович (заведовал кафедрой плавания в ГЦОЛИФК) и многие другие. Шуваловская школа и первые советские спортклубы были подлинными пионерами отечественного спортивного плавания.



**Цукаты — сухое варенье. Их подают к чаю, ими украшают торты и пирожные. Каждая хозяйка может приготовить цукаты из фруктов, ягод, овощей.**

**Для сахарного сиропа берут вначале три четверти нормы сахара и всю норму воды. Остальной сахар добавляют ко второй варке. Оставшийся сироп можно использовать несколько раз, добавив в него воду. Варят и вымачивают цукаты в эмалированной посуде.**

● ХОЗЯЙКЕ НА ЗАМЕТКУ

# СУХОЕ ВАРЕНЬЕ

### ЦУКАТЫ ИЗ АПЕЛЬСИНОВЫХ КОРОК

Толстокожие апельсины надрежьте на четыре части, снимите с них кожуру и нарежьте на дольки. Замочите корки на два дня в холодной воде, три-четыре раза в день меняйте воду.

Вымоченные корки залейте кипятком и варите полчаса. Затем откиньте на сито или дуршлаг и тут же опустите в кипящий сироп (на 1 кг корок 1200—1300 г сахара и 3 стакана воды). Как только сироп закипит, выключите огонь и поставьте таз или кастрюлю на 8—10 часов в холодное место. На следующий день продолжайте варку. Доведите сироп до кипения. Через пять минут выключите. Выдерживайте в течение суток. И так несколько раз. Под конец положите в сироп цедру с одного лимона и выжмите из лимона сок. Чтобы проверить, готовы ли цукаты, возьмите на вилку одну дольку. Если корочка покрывается блестящим налетом, а сироп стекает с вилки медленно — цукаты готовы.

### «ТРЮФЕЛИ»

Вымоченные и проваренные апельсиновые корки пропустите через мясорубку. На каждый килограмм измельченной корки добавьте 500 граммов сахара и немного сырой малины, протертой с сахаром (можно и без нее). Переложите все в латунный или алюминиевый таз и варите на слабом огне, постоянно помешивая. Масса должна загустеть и легко отставать от дна таза.

Сваренную массу выложите на фаянсовое блюдо, смоченное водой, разровняйте ножом и дайте подсохнуть дня два-три.

После этого разрежьте на дольки, скатайте из каждой дольки шарик и обваляйте его в толченых орехах. (Можно взять и засахаренные орехи, раскатав их скалкой.) Положите трюфели в коробку, посыпанную толчеными орехами.

### ЦУКАТЫ ИЗ ЯБЛОК

Для цукатов нужно брать такие сорта, которые не развариваются (коричное, анис, грушовку, пепин шафранный, китайку).

Вымойте яблоки, очистите их нержавеющим ножом, удалите сердцевину с семечками, нарежьте на дольки или половинки. Мелкие яблоки можно брать целыми, но их нужно наколоть. Чтобы яблоки не потемнели, прикройте их салфеткой, смоченной в соленой воде. Подготовленные яблоки залейте кипятком на 5 минут. На этой воде сварите сахарный сироп (на 1 кг яблок 1100—1200 г сахара и 3 стакана воды).

Опустите в кипящий сироп яблоки, доведите их до кипения, снимите и поставьте в прохладное место на 8—10 часов. Затем варите по пять минут на слабом огне, выстаивая 5—6 часов. Цукаты готовы, когда дольки становятся прозрачными.

Оставьте цукаты в сиропе до следующего дня. После чего откиньте на дуршлаг и разложите на блюде или пергаменте, чтобы просушить, на один-два дня. Готовые цукаты пересыпьте сахаром и переложите в коробки. Для длительного хранения их оставляют в банках, как варенье, а при надобности сливают сироп и подсушивают.

### ЦУКАТЫ ИЗ АЙВЫ

Айву подготовьте, как яблоки.

Дольки сварите до мягкости (не переваривая). В этой же воде, вынув доль-

ки, сварите очистки от айвы, а на отваре приготовьте сироп (на 1 кг айвы 1300 г сахара и 3 стакана отвара). Переложите в кипящий сироп отваренные дольки, варите их 5—6 минут, а затем дайте выстояться 6—8 часов.

Так чередуйте варку и выстаивание 4—5 раз — до готовности.

В конце варки можно добавить пол чайной ложки лимонной кислоты. Готовые цукаты оставьте в сиропе на 6—8 часов, после чего откиньте их, разложите на блюде или на пергаменте, обсушите на воздухе или в теплой духовке с открытой дверцей и пересыпьте сахарным песком.

Так же можно приготовить цукаты из японской айвы.

### ЦУКАТЫ ИЗ ГРУШ

Твердые, неперезревшие груши быстро нарежьте нержавеющим ножом в подкисленную воду (на 1 литр воды 3 грамма лимонной кислоты). Поварите их в этой же воде 5—10 минут. Затем откиньте на дуршлаг и обдайте холодной водой.

Сварите сахарный сироп (на 1 кг груш 1100—1200 г сахара и 3 стакана отвара). Опустите в кипящий сироп груши. Выдержите их 5—6 часов в прохладном месте. После этого варите 5—6 минут, выстаивая 8—10 часов. Повторите 4 раза до готовности. В конце варки можно добавить по вкусу лимонную кислоту и ванилин. Готовые цукаты должны выстояться 10—15 часов. Затем их подсушивают и пересыпают сахарным песком, хранят в банках или коробках.

### ЦУКАТЫ ИЗ РЯБИНЫ

Можно использовать любые сорта рябины. Лучше брать рябину после первых заморозков.

Отделите рябину от кистей, залейте кипятком, подержите в нем 5—10 минут. Затем положите ее в холодную воду и вымачивайте два-три дня, меняя воду два-три раза в день.

После этого переложите рябину в эмалированный таз. Залейте ее горячим сахарным сиропом (на 1 кг рябины 1400 г сахара и 3,5 стакана воды) на 8 часов. Варить до готовности по пять минут, выдерживая сутки. В конце варки добавьте лимонную кислоту и по желанию ванилин.

**НАУКА И ЖИЗНЬ**
## ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

Цукаты из черноплодной рябины варят так же, но ее не вымачивают, а только бланшируют. Можно обдать ее кипятком в сите и сразу опустить в кипящий сахарный сироп.

### ЦУКАТЫ ИЗ АРБУЗНОЙ КОРКИ

Удалите с арбузных корок верхнюю, зеленую часть. Нарежьте корки дольками, пластинками или формочками для печенья.

Положите дольки в кипяток и варите 5—10 минут, следите, чтобы не разварились. Откиньте на дуршлаг и тут же горячими переложите в кипящий сахарный сироп (на 1 кг корок 1300 г сахара и 3,5 стакана воды). Доведите до кипения и оставьте выстояться. Затем варите по 5—8 минут и выстаивайте — до готовности. В конце варки обязательно добавьте лимонную кислоту и по желанию ванилин, иначе цукаты будут пресными и безвкусными.

**К. СТЕПАНОВА,**
**член Московского общества испытателей природы.**

---

## ЧИСЛОВЫЕ РЕБУСЫ

## ● МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ

С большим удовольствием в свободное время занимаюсь разгадыванием помещаемых на страницах журнала «Наука и жизнь» числовых ребусов и других «логических практикумов». Некоторые из них чрезвычайно остроумны и доставляют истинное удовлетворение при их расшифровке.

Предлагаю несколько числовых ребусов для рубрики «Математические досуги». В этих примерах на умножение все цифры заменены буквами и звездочками. В каждом из примеров одинаковыми буквами обозначены одинаковые цифры, разными буквами — неодинаковые цифры. Расшифруйте примеры.

**А. АЛЕКСЕЕВ**
(г. Горький).

**Сто на сто будет двести**

```
   СТО
 × СТО
 ------
  ****
 ****
 -------
 ДВЕСТИ
```

**Поп и потоп**

```
   ПОП
 × ПОП
 -----
   ПОП
 ПОП
 -----
 ПОТОП
```

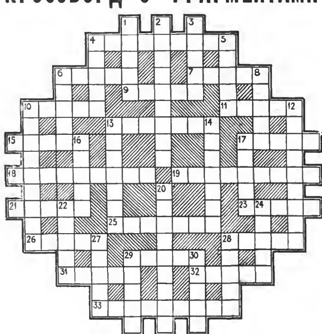
**Три «татры»**

```
   ТРИ
 × ТРИ
 -----
   ИВЫ
  РОВ
 ТРИ
 -----
 ТАТРЫ
```

**Как так — табак!**

```
   КАК
 × ТАК
 -----
   ***
 ***
 -----
 ТАБАК
```

# КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



## ПО ГОРИЗОНТАЛИ

**4.** «Ты здесь? О, повторить нельзя ль? Ты здесь, ты здесь? Где вся моя печаль? Где страх тюрьмы? Ты цепи разбиваешь! Ты здесь: пришел и из тюрьмы спасаешь! Я спасена! А вот и улица опять, где в первый раз тебя пришлось мне повстречать. А вот и сад я увидала, где с Мартою тебя я поджидала» (перевод Н. Холодковского) (персонаж).

**6.** «Над поблескивающим вдали
Весело
Разноцветным болотом степным
Неподвижно повисла на миг
Ласточка» (перевод А. Мамонова) (жанр).

**7.** Громко—форте, тихо — ...

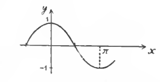
**9.**



**10.** «Под ним струя светлей лазури,
Над ним луч солнца золотой...
А он, мятежный, просит бури,
Как будто в бурях есть покой!»
(произведение

**11.** Ксенофан — элеат, Платон — академик, Антисфен — киник, Зенон — ...

**13.** (функция).




**15.** Корнет — хорунжий, поручик — сотник, ротмистр — ...

**17.**




**18.**



**19.**

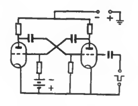


**21.** (автор).

**23.** (язык).

विज्ञान और जीवन

**25.**



**26.**




**28.** (актер).

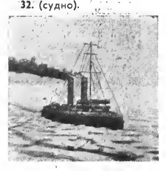


29.



31. Тальк + каолин + крахмал + окись цинка + цинкстеарат + эфирное масло.

32. (судно).



33.

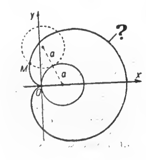


## ПО ВЕРТИКАЛИ

1.

| МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРА | | |
|---|---|---|
| ? | ЮРА | МЕЛ |

2.




3. (актер).



4. «Видя: круг старейшин
молчит,
Начал слово свое
Байджигит,
Он веселую речь повел:
«Сон Джакыпа —
хороший сон.
Если снился тебе орел,—
Будешь сыном ты
награжден»
(перевод С. Липкина)
(эпос).

5. Предсказал — Лексель, рассчитали орбиту — Леверье, ..., обнаружил — Галле.

♆

6. Юрьев, Дерпт, ...

8.




10. «Что написано пером, того не вырубишь топором».

12. (автор).



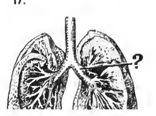
13.

14.

16. (государство).



17.




20. **Пикеринг.** Бросьте, Хиггинс! Вы отлично знаете, о чем я говорю. Если я приму участие в этой затее, я буду чувствовать себя ответственным за девушку (перевод Е. Калашниковой) (произведение).

22. 2457—Парнас, 2510 — Гьона, 2637 — Змоликас, 2911 — ...

24. Англ.— уай, нем.— ипсилон, фр.— ...

27.




28.

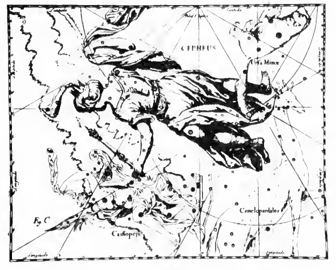


29. Бенуа, Дягилев, ..., Добужинский, Лансере, Остроумова-Лебедева, Сомов.

30 (место сражения).



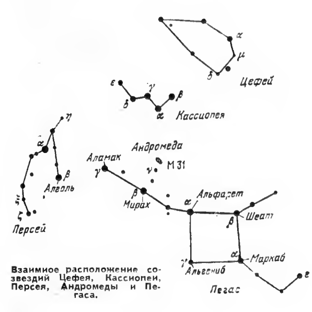

Созвездие Цефея в «Атласе» Я. Гевелия.




ЛЮБИТЕЛЯМ АСТРОНОМИИ

Раздел ведет кандидат педагогических наук Е. ЛЕВИТАН.

# ЦЕФЕЙ И ЦЕФЕИДЫ



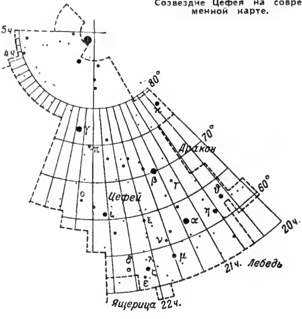

Взаимное расположение созвездий Цефея, Кассиопеи, Персея, Андромеды и Пегаса.

Созвездие Цефея не отличается броским, запоминающимся расположением звезд или особенно яркими звездами. Но одно из «чудес» неба связано именно с этим созвездием.

Древний миф, рассказывающий о судьбе царя Цефея, его высокомерной супруги Кассиопеи, дочери — красавицы Андромеды и спасителя Андромеды — Персее (см. «Наука и жизнь» № 6, 1976, № 8, 1977), помогает легко запомнить взаимное расположение этих созвездий в небе. Впрочем, о Цефее есть и другие легенды. Согласно одной из них, мифический Цефей отождествляется со строителем величайшей пирамиды египетским фараоном Хеопсом (в греческом произношении имя этого фараона Ксфей). Другие легенды относят Цефея либо к потомкам бога богов Зевса, либо к потомкам бога морей Посейдона.

Главная достопримечательность созвездия Цефея — его звезда δ, ставшая родоначальницей типа переменных звезд (цефеид). Блеск этих звезд строго периодически колеблется. Переменность δ Цефея открыл в 1784 году глухонемой любитель-астроном Джон Гудрайк (ему же, как вы уже знаете, принадлежит и честь открытия переменности β Персея — Алголя). Период изменения блеска δ Цефея составляет 5 суток 8 часов 48 минут.

Русский астрофизик академик А. А. Белопольский обнаружил, что периодически изменяется и лучевая скорость звезды. В своей диссертации ученый предполагал и доказывал, что подобные изменения лучевой скорости (а они были найдены не только у δ Цефея) вызваны орбитальным движением (как у затменно-двойных звезд, или «алголей»). Оппонентом А. А. Белопольского был известный физик Н. А. Умов, высказавший гипотезу, что причина изменения лучевой скорости может оказаться совсем иной. Она связана



**Созвездие Цефея на современной карте.**

не с затмениями в системе двойной звезды, а с пульсациями одиночной звезды, то есть с периодическим сжатием и расширением оболочки звезды. Последующие исследования цефеид блестяще подтвердили эту гипотезу Умова. Оказалось, что в максимуме блеска поверхность звезды приближается к нам с наибольшей скоростью, а в минимуме быстрее всего удаляется от нас. Стало быть, спектральные наблюдения обнаруживают реальные изменения радиуса звезды. Возрастание блеска указывает не только на изменение размеров фотосферы звезды, но и на синхронные изменения температуры поверхностных слоев звезды.

Таким образом, в отличие от «стационарных» ( а точнее — почти стационарных звезд, подобных нашему Солнцу) **цефеиды — это гигантские пульсирующие шары, у которых периодически изменяются радиус, объем, площадь светящейся поверхности, температура, а следовательно, и светимость, и цвет, и спектральный класс (в максимуме блеска звезда становится «голубее», чем в минимуме).**

Известно, что равновесие обычных звезд и их существование как устойчивых плазменных шаров есть результат противоборства двух основных сил — силы тяготения, стремящейся сжать звезду, и противодействующей ей силы внутреннего давления. В пульсирующих звездах это равновесие, очевидно, **периодически** нарушается. Действительно, если бы равновесие было нарушено когда-то в прошлом единожды, то возникшие в результате этого свободные колебания не могли бы продолжаться неограниченно долго.

Что же препятствует затуханию колебаний цефеид? Каков механизм этих автоколебаний?

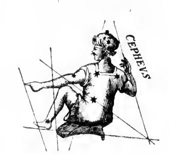
Согласно теории, разработанной советским математиком С. А. Жевакиным, пульсация возникает не в недрах звезды, а в слоях, близких к поверхности и богатых гелием. Эти слои способны поглощать и аккумулировать идущую из недр энергию. Гелий ионизуется, становится более прозрачным, что приводит к остыванию гелиевого слоя. Остывая, атомы восстанавливаются, к ним возвращается способность накапливать энергию. Таков механизм автоколебательного процесса. Теория С. А. Жевакина (изложенная здесь лишь в самых общих чертах) получила развитие в работах других советских и зарубежных ученых.

Интерес ученых к цефеидам не случаен, а обоснован весьма серьезно. Только в нашей Галактике уже открыты и исследованы сотни цефеид, преимущественно с периодами, близкими к 9 суткам.

По мнению астрофизиков, «стадию цефеиды» проходят в своей эволюции многие звезды-гиганты. Цефеид называют «маяками Вселенной», с их помощью определяют расстояния до звездных скоплений, галактик, до отдельных звезд.

Известно, что, **чем длиннее период изменения блеска цефеиды, тем больше ее**






**Так в средневековье изображали созвездие Цефея.**

светимость (или абсолютная звездная величина). Зная это, астрономы отыскивают цефеиду в каком-либо звездном скоплении, определяют из наблюдений период ее блеска, а потом находят ее абсолютную звездную величину (то есть звездную величину, которую звезда имела бы, если бы располагалась от нас на расстоянии 10 парсек). Далее, сравнивая абсолютную звездную величину с видимой звездной величиной, вычисляют расстояние до цефеиды (а значит, и до скопления, в котором она находится).

Многие любители астрономии с успехом наблюдают переменные звезды и в частности цефеиды.

Начинающим нужно прежде освоить довольно простой способ оценки блеска (способ Э. Пиккеринга). Выбирают две звезды для сравнения (одну ярче изучаемой переменной, другую слабее ее), наблюдатель поочередно вглядывается в эти звезды и сравнивает их блеск с блеском переменной. Обозначим яркую звезду буквой a, слабую—буквой b, переменную — буквой v. Разделим интервал блеска между a и b на 10 частей и определим «положение» звезды v относительно звезд, с которыми идет сравнение. Пусть, например, в момент наблюдения мы нашли, что a2v8b, то есть разность блеска звезд и составляет 0,2 разности блеска a и b. Следовательно, переменная по своему блеску ближе к звезде a, чем к звезде b. Видимые звездные величины звезд a и b должны быть известны. Допустим, что блеск звезды a есть $m_a$, а блеск звезды $b$— $m_b$. Легко сообразить, что в этом случае звездная величина переменной в момент выполненного нами наблюдения может быть найдена путем пропорционального деления. В нашем примере

$$m_v = m_a + 2\frac{m_b - m_a}{10}$$

(так как звезда $a$ у нас ярче, чем $b$, то $m_b - m_a > 0$). Неоднократно повторяя наблюдения и определяя ряд значений $(m_v)_1, (m_v)_2 \dots (m_v)_n$, мы получим данные, необходимые для построения кривой блеска, то есть графика, показывающего изменение блеска переменной звезды. Блеск δ Цефея в максимуме $3{,}5^m$, а в минимуме $4{,}3^m$. В качестве звезд сравнения могут быть выбраны, например, δ Дракона ($3{,}2^m$), η Цефея ($3{,}6^m$), τ Лебедя ($4{,}0^m$), π Цефея ($4{,}5^m$). Моменты максимумов блеска δ Цефея приходятся на следующие дни, часы и минуты в июле (11/14ч 05м/; 16/22ч 55м/; 27/16ч 30м/; а в августе — 2/1ч 15м/; 12/18ч 50м/; 23/12ч 25м/; 28/21ч 10м/. Обработка наблюдений цефеид — это следующий этап работы. (Подробнее вы можете прочитать об этом в журнале «Земля и Вселенная» № 1 и № 3, 1969).

Сначала наблюдайте такие классические звезды, как δ Цефея и η Орла. Когда приобретете некоторый опыт, можно переходить к наблюдению других цефеид, в том числе тех, изучение которых силами любителей астрономии может принести пользу науке. Научно-любительские наблюдения переменных звезд проводятся в ряде отделений Всесоюзного астрономо - геодезического общества (ВАГО) при Академии наук СССР. Исключительная роль в организации и координации этих наблюдений принадлежит известному советскому астроному профессору В. П. Цесевичу—автору многих, конечно, широко известных среди любителей астрономии книг: «Что и как наблюдать на небе», «Переменные звезды и способы их исследования», «Маяки Вселенной».

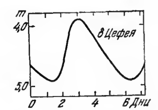
Кроме δ Цефея, в созвездии Цефея есть и другие переменные звезды. Например, β Цефея — короткопериодическая цефеида.

Знакомясь с созвездием Цефея, вы наверняка обратите внимание на темно-красную («гранатовую») звезду μ Цефея. Эта гигантская «холодная» звезда (температура ее фотосферы около 2000K, радиус почти в полторы тысячи раз больше радиуса Солнца) отдалена от нас примерно на тысячу световых лет. μ Цефея — тоже переменная звезда, относящаяся к полуправильным физическим переменным звездам, в изменении блеска которых с трудом удается уловить некоторые закономерности.

Самая яркая звезда в этом созвездии α Цефея (Альдерамин), блеск ее $2{,}4^m$. Взглянув на эту белую звезду (лучше в бинокль), сразу же посмотрите и на звезду μ Цефея. Тогда вы особенно отчетливо увидите неповторимость блеска «гранатовой» звезды.

Кривая блеска μ Цефея.

Кривая блеска δ Цефея.




## ПЛАНЕТЫ В ИЮНЕ — АВГУСТЕ

**Меркурий** — виден по вечерам со второй недели июня и в первой половине июля, а по утрам во второй половине августа.

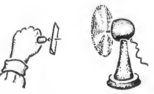
**Венера** — видна по утрам в июне — июле в южных районах нашей страны.

**Марс** — виден под утро в июне — июле (созвездие Тельца), в августе ночью (созвездие Близнецов).

**Юпитер** — виден по вечерам в июне, а в конце августа — по утрам (созвездия Рака, Льва).

**Сатурн** — виден по вечерам в июне — августе (созвездие Льва).

**Физпрактикум**



# ЗАГАДОЧНАЯ ВЕРТУШКА

Это очень простой прибор — вертушка, немного похожая на двухлопастный пропеллер. Но если пропеллер в воздушном потоке может вращаться только в одну сторону, то эта вертушка способна вращаться в любую по вашему желанию.

Изготовить ее очень легко. Нужно взять круглую палку диаметром 3 см, отрезать от нее цилиндрический кусок длиной 10—12 см и распилить его вдоль, точно на две половинки.

Одну половинку отшлифуйте тонкой наждачной шкуркой и просверлите в ее плоской части в самом центре сквозное отверстие в 2 мм. Из другой половинки разрезанного куска сделайте ручку для оси нашего прибора. Осью послужит тонкий гвоздь. Его надо вбить в закругленный конец деревянной ручки и отрезать шляпку. На ось сначала наденьте шайбочку, а затем отшлифованную половинку цилиндра плоской стороной наружу. Вертушка должна свободно вращаться на оси от толчка пальцем. Прибор готов. Можно приступить к опытам.

ВЕРТУШКА
РУЧКА
ШАЙБА
ОСЬ

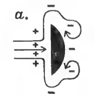
Поместите прибор в мощный поток воздуха, создаваемый вентилятором или пылесосом. Плоская сторона вертушки должна быть обращена навстречу воздушному потоку. Крутните пальцем ее конец. Она начнет быстро вращаться. Остановите ее и крутните в другую сторону. Она будет вращаться и в другую сторону с таким же усердием. (Если вертушка приходит во вращение сама, без толчка пальцем, значит, она изготовлена неточно, нужно добиться строгой симметрии относительно отверстия в центре.)

Этот прибор можно изготовить и из плотной бумаги, используя круглую деревянную палочку в качестве шаблона. При вырезывании и склеивании половинки цилиндра из бумаги нужно постараться, чтобы она получилась без искривлений и вмятин.

Несмотря на то, что загадочная вертушка известна давно, объяснение, почему она вращается, мне не встречалось. В самом деле, почему возникает вращение? Ведь вертушка совершенно симметрична, ее лопасти не имеют скошенных плоскостей, как у пропеллера. Что же заставляет ее крутиться, да еще и в любую сторону?

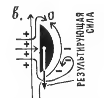
Чтобы в этом разобраться, следовало бы углубиться в дебри аэродинамики, но мы постараемся дать упрощенное объяснение.

На плоскую сторону вертушки действует воздушный поток. Огибая ее края, поток тормозится и образует за ней, около ее цилиндрической поверхности, симметричные завихрения. Когда же вы рукой запускаете вертушку, придав ей вращательное движение, вы создаете направленные на ребра ее лопастей два добавочных потока воздуха. Эти потоки образуют на противоположных ребрах свои собственные завихрения. Завихрения от главного и добавочных потоков складываются. Симметрия завихрений нарушается, и у края каждой лопасти создается зона пониженного давления. В результате перераспределения давлений у ребер вертушки ее лопасти устремляются в сторону разрежения. Образуется пара сил, которая и вращает ее с нарастающей скоростью. Скорость нарастает до известного предела, обусловленного силами трения и скоростью. основного воздушного потока.










а) Схема воздушных потоков при неподвижном положении вертушки.
б) Потоки, возникающие при толчке вертушки рукой.
в) Воздушные потоки при вращении вертушки.

+ — зона повышенного давления
— — зона пониженного давления
0 — зона нормального давления.

Инженер И. БЕК.
(Варшава)

# ШКОЛА ТАКТИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА

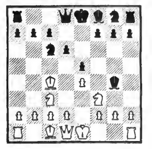
**Ведет мастер спорта В. ХЕНКИН.**

Занятие пятое

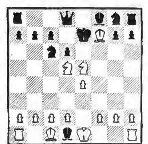
## В АТАКЕ ТРИ ФИГУРЫ

Почти двести лет назад, а точнее в 1787 году, в Париже была сыграна забавная мини-партия. Она продолжалась всего семь ходов, но неожиданно обрела долгую жизнь.

**Легаль — Сен-Бри: 1. е4 е5 2. Сс4 d6 3. Кf3 Кс6 4. Кс3 Сg4.**



**5. К : е5? С : d1? 6. С : f7+ Кре7 7. Кd5×.**



Не нужно быть гроссмейстером, чтобы осудить легкомысленность белых и жадность черных—«скромное» 6... К : е5 предало бы забвению имя 85-летнего Кермюра Сир де Легаля, хотя в свое время он и был первым шахматным учителем великого Филидора.

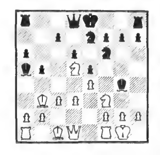
Однако по счастливой случайности соперником Легаля оказался, скромно говоря, не слишком сильный шахматист, а может быть, и просто эстет, ценивший красоту выше результата. Так или иначе, но заключительная позиция очень понравилась современникам, и они окрестили ее «матом Легаля».

С тех пор утекло много воды, военная техника шахматных армий модернизирована до неузнаваемости, но «мат Легаля» с вооружения не снят. Только он трансформировался в элементарную тактическую операцию, нет-нет да и мелькающую в больших и малых сражениях.

К позиции первой диаграммы пришла партия **Бебчук — Бакулин** из чемпионата Москвы 1966 года. Белые сделали с виду безобидный ход **5. h3.** Когда же черный слон отступил на h5, жертва **6. К : е5** стала корректной: **6... К : е5 7. Ф : h5 К : с4** (7... Кf6 8. Фе2). **8. Фb5+**, и белые выиграли пешку.

Трудно, конечно, заподозрить мастера Н. Бакулина в столь вопиющей неосведомленности, но, как говорится, и на старуху бывает проруха.

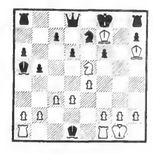
Эта поговорка еще в большей степени касается партии **Тарраш — Чигорин** (1893 г.).



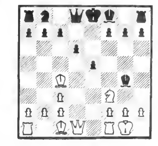
Последний ход черных — Кс6—d7?? поверг в изумление маститого немецкого маэстро, получившего редкую возможность провести против одного из сильнейших шахматистов мира типичную для сеансов одновременной игры «комбинацию». **1. К : е5.**

Заметим попутно, что эта партия игралась в знаменитом матче (+9—9=4), который гроссмейстер Д. Бронштейн охарактеризовал как один из самых безошибочных!

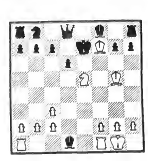
Чигорин, разумеется, примирился с потерей пешки и худшей позицией (**1... de 2. К : f6+ gf 3. Ф : g4**), так как в случае 1... С : d1 черный король получал мат в три хода — 2. К : f6+ gf 3. С : f7+ Крf8 4. Ch6×.



Этот финал отличается от первоисточника по рисунку, поэтому подобные операции получили более широкое название — «тема Легаля». Вот еще одна ее разновидность.

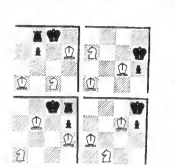


**Тейлор — N** (1924 г.): 1. К : е5! С : d1 (1... de 2. С : f7+) 2. С : f7+ Кре7 3. Cg5×.

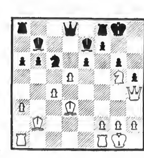


Во всех рассмотренных примерах матовые конструкции сооружались тремя легкими фигурами. Их материальная ценность приравнивается к ферзю. Но «легкое трио» ввиду большой мобильности, как правило, сильнее ферзя, важно лишь наладить взаимодействие. Такое идеальное взаимодействие проявляется в комбинациях на «тему Легаля». В тактическом плане эта тема подчеркивает иллюзорность связки. Конь неожиданным прыжком освобождается от вражеских пут, чтобы поддержать своих помощников в стремительной атаке на короля.

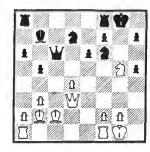
Среди множества позиций, где три легкие фигуры вынуждают капитуляцию неприятельского короля, можно выделить ряд типичных и широко известных практике. Основное условие успешной атаки — значительный перевес в силах на главном направлении прорыва.



Элементарную схему операции против ослабленного королевского фланга иллюстрирует окончание партии **Коблевц—Ямезон** (1936 г.).

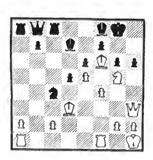


Все белые фигуры уже находятся на боевых рубежах и ждут сигнала атаки: 1. Ф : h5!, черные сдались (1... gh 2. Ch7×).



**Горшков — Николаев** (1973 г.): 1. d5! Белые открывают диагональ слону b2 и одновременно парируют угрозу мата на g2. Черные сдались (1... Ф : d5 2. Ф : h7+ К : h7 3. С : h7×).

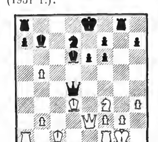
Аналогичная матовая угроза может быть использована для выигрыша во времени.



**Экстрем — Сиобер** (1977 г.): 1. Фh5! Пользуясь своей «экстерриториальностью» (1... gh 2. Ch7×), ферзь освобождает поле h3 для артиллерийских резервов.

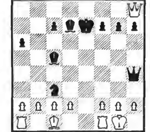
1... Се8 (иначе 2. С : g6) 2. Лf3 Kb2 3. Лh3. Черные сдались (3... К : d3 4. Ф : h6).

А вот как подготовили решающий удар черные в партии **Короди — Бенко** (1951 г.).



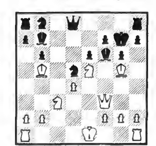
1... Ке5! 2. К : d4 Л : g2+ 3 Kph1 Лh2+!, и белые сдались (4. Кр : h2 Kg4+ 5. Kpg1 Ch2×).

В партии **N — Тарраш** (1932 г.) белый ферзь уже успел закусить двумя ладьями и теперь, как ленивый питон, переваривает пищу в укромном уголке. А тем временем черные ведут успешную охоту на короля.



1... Ке2+ 2. Kph1 С : f2 (самое простое, угрожает 3... Kg3×) 3. h3 Ф : h3+! 4. gh Cc6+ 5. Kph2 Cg3×.

Не всегда заключительная атака носит столь очевидный характер. Контуры матовой позиции в партии **Маркус — Тома** (1937 г.) разглядеть не так просто.

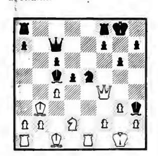


Катастрофа происходит на пункте f7; путь к нему

пробивают слоны. Основному замыслу сопутствуют побочные тактические идеи.

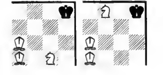
**1. Сh6+! Крg8** (1... Кр : h6 2. К : f7+) **2. Се8!!** Очень красивый ход. Угрожает 3. С : f7×; если 3... Ф : е8, то 4. К : d5 С : е5 (или 4... Сg7) 5. Кf6+ С : f6 6. Ф : f6, и белые выигрывают.

Слон, поддержанный конем, может нанести последний удар и по большой диагонали.



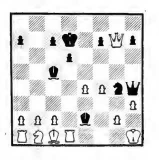
**Ораевский — Бубнов** (1926 г.): **1... Кd3! 2. Ф : с7 С : f2+ 3. Крh1 К : е1** и **4... Сg2×.**

Большая диагональ становится главной артерией атаки в следующих схемах.

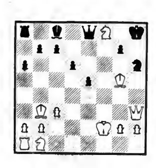


Дальнобойность позволяет слону поражать цель издалека. Конь непосредственно матующего слона не защищает, а вместе с другим слоном ограничивает жизненное пространство неприятельского короля.

Стандартный технический прием операции — жертва ферзя на h6 (h3).

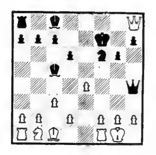


**Абрахам — Джанин** (1923 г.): на маневр 1... Фg3 2. hg Фh4× нет времени ввиду угрозы 2. Ф : f7+. Поэтому: **1... Ф : h3+! 2. gh Сf3×.**



В партии **Экснер — Энглунд** (1902 г.) атакован белый ферзь. Поскольку взятие слоном на h6 не проходит, белые стали рассматривать этот пункт через оптический прицел и легко нашли решающий удар: **1. Ф : h6+! gh 2. Сf6×.**

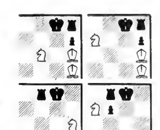
Познакомимся с окончанием партии **N — Блэкбери** (1880 г.), в котором известный английский мастер стремительно вывел свои фигуры на атакующие позиции.



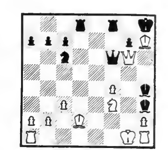
**1... Кg4 2. h3 С : f2+ 3. Крh1.** Если бы черный ферзь не был привязан к защите пешки h7, то сейчас решал бы ход 3... Фg3 (4. hg Фh4×). Но Блэкбери уже видит иной финал.

**3... Сf5! 4. Ф : а8 Ф : h3+! 5. gh С : е4×.**

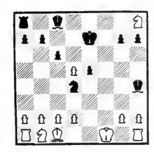
Когда два слона действуют на смежных диагоналях, конь может нанести финальный удар с двух разных точек.



В партии **Маршалл — Солдатенков** (1928 г.) черные слоны патуют неприятельского короля с коротких диагоналей.

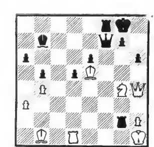


Конь идет на сближение с белым королем, преодолевая все преграды: **1... Л : d2! 2. К : d2 Кd4** (достаточно и 2... Ф : f4) **3. Фh5 Фg5+!** Белые сдались (4. fg Сf2× или 4. Ф : g5 Ке2×).



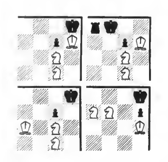
**И. Зайцев — Апарц** (1963 г.): **1... Сh3!** Черные с темпом вводят в игру новые фигуры. Нельзя 2. gh ввиду 2... Лf8+ 3. Крg2 Лf2+ 4. Крg1 Ке2 (f3)×. В то же время слон h3 парализует пешки g2 и h2, замораживая весь королевский фланг неприятеля.

**2. Кс3 Лf8+ 3. Крg1 Лf2 4. d3 Л : g2+ 5. Крf1 Лg1+! 6. Кр : g1 Кf3×.**

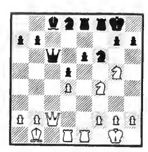


**Турунен — Мейдер** (1969 г.). Здесь слоны расположены на длинных диагоналях, и конь стремится нанести удар с другой стороны: **1. Ф : h6! (1... Лd8 2. Фh7+ Крf8 3. С : g7+ Крe8 4. Сg6 d4 5. Фg8+.** Черные сдались.

Когда кавалерийские атаки направлены на позицию рокировки противника, то при поддержке слона они могут привести к таким матовым финалам:

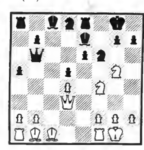


Покажем схему одной лихой диверсии шаг за шагом.



**Ломбарди — Шервин** (1959 г.): **1. Ф : h7+ К : h7 2. С : h7+ Крh8 3. Кg6×.**

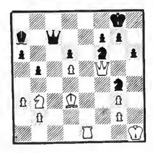
Если король имеет свободное поле на f8 (f1), сходные операции приносят успех при блокировке поля e8 (e1).



**Шашин — Дашкевич** (1955 г.): **1. Ф : h7+ К : h7 2. С : h7+**, и куда бы черный король ни подался, его настигает конь с g6.

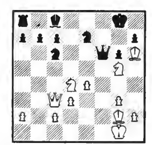
Обращает внимание характерная расстановка атакующих фигур: ферзь и слон нацелены на пункт h7, а кавалерийский эскадрон занимает исходные позиции на f4 и g5. Возможна и иная дислокация: ферзь действует по линии «h», а один из коней выдвигается на e5 (e4).

При слоне на диагонали a2—g8 (g1—a7) направление удара изменяется.



**Альварес — Карпов** (1972 г.): **1... Кf2+ 2. Крh2 Кg4+ 3. Крg1 Кe4+.** Белые сдались, так как на любой отход короля следует 4... К : g3×.

При слоне на короткой диагонали кони могут совершать еще более глубокие рейды в неприятельские тылы.



**Сойка — Кольта** (1925 г.): **1. К : c6! Ф : c3 2. К : e7+ Крh8 3. Кf7×.**

## КОНКУРСНЫЕ ЗАДАНИЯ №№ 21—25

Во всех предложенных для самостоятельного решения пяти заданиях (диаграммы №№ 21—25) требуется найти тактическую операцию, приводящую к мату или решающему материальному перевесу той стороны, чья очередь хода указана под диаграммой. Ориентирами для решения служат позиции, разобранные в занятии.

Срок отправления решений — не позднее 30 августа (строго выполняйте правила оформления ответов, напечатанные в январском номере журнала).

№ 21 — Ход черных

№ 22 — Ход белых

№ 23 — Ход белых

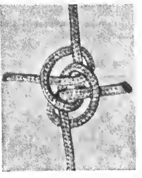
№ 24 — Ход черных

№ 25 — Ход черных




● В США и Канаде большую популярность приобрели «травяные лыжи», изобретенные несколько лет назад в Европе. Лыжа представляет собой резиновую гусеницу на легкой металлической раме с 17 пластмассовыми роликами. Такой скорости, как на обыкновенных зимних лыжах, на них достичь не удается, но главное в том, что лыжник может тренироваться и летом.

● В морском деле известно около 4000 различных узлов, и число их не менялось лет 20— попросту трудно в такой массе придумать что-то новое. И тем не менее, как сообщает польский журнал «Може» («Море»), в прошлом году появился новый, неизвестный ранее и, по мнению знатоков, весьма удачный узел. Его «изобретатель» доктор Э. Хантер из Великобритании простодушно заявил, что завязал он зтот узел совершенно случайно.





● Стефания Клозе — дочь фермеров из Саксонии (ФРГ) — с раннего детства мечтает стать наездницей. За неимением лошади она приучила к седлу корову. Сейчас корова умеет галопировать и прыгать через препятствия.



Стефании в этом году исполняется 12 лет, а ее корове Нелли — три года.

● Для жителей Африки весьма привлекательна проблема одомашнивания некоторых видов диких животных, в частности зебр: эти животные исключительно выносливы и практически не болеют. Однако приручаются они трудно. Можно сказать, не приручаются. Правда, французский натуралист Франсуа Ле-Вольян двести лет назад сообщал, что ему без особого труда удалось приучить зебру к седлу и ездить на ней верхом, но точных подтверждений зтому факту нет, да и позднейшие попытки приручения зебр успеха не имели.

В 1890 году в Южной Африке был впервые проведен сложный эксперимент, в результате которого получены помеси зебры и осла, но помеси потомства не дают.

Оптимисты считают, что когда-нибудь и зебру удастся сделать домашней, но на зто уйдут века, если, конечно, зебра уцелеет в тисках технического прогресса, наступающего на Африку. В пример приводится история лошади: процесс ее одомашнивания длился века, и типичные по характеристикам и темпераменту породы были получены в результате целенаправленной селекции — тот же, скажем, орловский рысак. Только благодаря кропотливому труду селекционеров, подчас неизвестных, человек сей-

час имеет лошадей самого различного назначения: для тяжелых работ в упряжке, для верховой езды, для спортивных соревнований, для специфических занятий в сельском хозяйстве и так далее.

Все это предисловие понадобилось, чтобы оценить запечатленную на снимке зебру по кличке Риббонс. В штате Аризона (США) она считается лучшей «ковпони» — так называется лошадь, на которой работает ковбой. Надо заметить, что обязанности «ковпони» весьма сложны, и далеко не каждая лошадь способна их выполнять.



● Занавес Национального театра в Праге (ЧССР) имеет размер 12 × 13 метров. Это — самое большое живописное полотно в истории чешской живописи. Создавал его известный чешский художник Войтех Гинайс (1854—1935). Почти сто лет работал занавес. Два года тому назад, когда началась фундаментальная реконструкция помещений Национального театра, занавес впервые был снят и передан на реставрацию.



Войтех Гинайс писал свой шедевр три месяца, а на реставрацию потребовалось времени много больше: свет прожекторов, пыль и ежедневные спуски-подъемы на протяжении века повредили краски и тканую основу гораздо сильнее, чем предполагали эксперты.

Хотя работы по восстановлению и отличались чрезвычайной сложностью из-за размеров полотна, художники-реставраторы Вера Земанова, Владислав Лахоут, Ян Гала и Франтишек Седлак отлично справились с заданием.

Реконструкция Национального театра завершится к 1983 году, а до этого времени идеально реставрированный занавес будет экспонироваться в Пражском выставочном зале.

# КАЛЕНДАРЬ САДОВОДА



## ИЮЛЬ

**Обычно это самый теплый месяц, щедрый на ливневые дожди и грозы. Продолжается рост плодовых деревьев и ягодных кустарников, наливаются плоды и одновременно формируются плодовые почки — залог урожая будущего года. В этот ответственный период растения в саду не должны ощущать недостатков в уходе, особенно в питании и поливе.**

### РАБОТЫ В САДУ И ЯГОДНИКЕ

● Плодовые деревья с большим урожаем, а также деревья с подмерзшей корневой системой подкормите в начале месяца жидким азотным удобрением—раствором коровяка (1 : 8). На ведро подкормки добавьте 10—15 г аммиачной селитры и 20 г суперфосфата.

Не подкармливайте азотом неплодоносящие молодые деревья.

● При неблагоприятных погодных условиях — частых и обильных дождях — растения начинают испытывать азотное голодание. Помогите им, внесите азотные удобрения поглубже в почву. В сумерки полезно опрыснуть деревья 0,5-процентным раствором мочевины (50 г на 10 л воды или раствора марганцовки розового цвета).

● Начали наливаться ягоды. Подкормите ягодные кусты раствором коровяка (1 : 8), добавив в него 50 г суперфосфата и 100—150 г древесной золы.

● В засушливые дни растения в саду полейте. Лучше поливать не часто, но обильно, чтобы увлажнить почву на глубину залегания корней. Ориентировочные нормы: для 3—5-летнего дерева — 5—8 ведер, для 7—10-летнего — 12—16 ведер, для более взрослых — 20—30 ведер. Следует, однако, помнить, что легкие песчаные почвы требуют более частых поливов, но с меньшей нормой расхода воды, чем тяжелые глинистые—поливы на них должны быть более редкие, но обильные.

Не забудьте полить деревья за 15—20 дней до сбора плодов.

В конце месяца уменьшите полив неплодоносящих деревьев, особенно молодых. Если почва не очень сухая, полив прекратите.

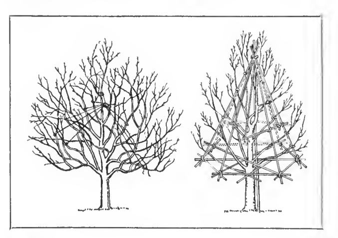
● Когда начнет созревать малина, полейте ее, удалите появившиеся сорняки, еще раз замульчируйте.

● С кустов черной смородины и крыжовника регулярно снимайте и уничтожайте паутинные гнезда огневки.

● Как можно чаще (лучше ежедневно в вечерние часы, чтобы ночью гусеницы не ушли из плодов) собирайте червивую падалицу, гнилые плоды и закапывайте.

● Соберите и уничтожьте преждевременно «созревшие» ягоды черной смородины, пораженные ягодным пилильщиком. Если не сделать это в первой половине месяца, личинки прогрызут ягоды и уйдут в почву на зимовку.

● Для борьбы с тлями на ягодных кустарниках со времени цветения и до уборки урожая применяйте мыльный раствор (200 г хозяйственного или 100 г дегтярного мыла на 10 л воды), отвары лука, чеснока,



Крепление ветвей проволокой.
Чтобы не повредить проволокой ветви, ее пропускают через деревянные круглые колечки, укрепленные на ветвях, или подкладывают под нее пластинки из дерева, кусочки брезента.
Зонтичное крепление ветвей деревьев (каркас из жердей).

суточный настой табачной пыли. Настой табачной пыли можно применять не позднее, чем за 3—4 недели до уборки урожая.

● Когда ветви плодовых деревьев начнут заметно наклоняться под тяжестью урожая, а плоды достигнут величины грецкого ореха, устанавливайте подпоры. Обломленные или расщепленные ветви тотчас же скрепляйте.

● Не допускайте обсеменения сорняков. Регулярно пропалывайте их или чаще подкашивайте. Скошенную траву укладывайте в компостные кучи.

● Перелопачьте компостные кучи, можно переслоить их торфом или хотя бы садовой землей. Через год получится ценное удобрение. Прошлогодние компостные кучи пропустите через грохот с крупными ячейками.

● Ягоды садовой земляники, пораженные серой гнилью, как можно скорее собирайте и закапывайте подальше от участка. Ведь гниль — болезнь заразная. Серая пушистая плесень на ягодах — скопление мельчайших спор, которые разносятся ветром, заражают новые растения, остаются зимовать в почве.

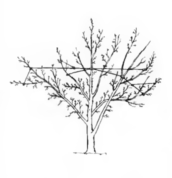
● Когда будут собраны последние ягоды земляники, начните обрабатывать участок. Не запаздывайте с этими работами.

Удалите сорняки и оставшиеся усы, срежьте больные и засохшие листья, легонько подрыхлите растения, при сухой погоде — полейте. Слабые кусты подкормите раствором коровяка (1 : 8), добавив на ведро 40—50 г суперфосфата и 100—150 г древесной золы. Подкармливать лучше в бороздки в 15—20 см от кустов. Можно воспользоваться и минеральными удобрениями: ягодной смесью (40—50 г на 1 $м^2$), рижским полным удобрением (1—2 столовые ложки на 10 л воды).

● Жирующую землянику полейте зольным щелоком (2 стакана ошпаренной кипятком древесной золы на 10 л воды) или подкормите фосфорно-калийными удобрениями.

● У кустов земляники, зараженных земляничным клещом (листья морщинистые, растения недоразвиты), срежьте листья, сожгите их. Растения подкормите, междурядья перекопайте, а почву вдоль кустов подрыхлите.

● Вторая половина августа — начало сентября — лучший срок для посадки земляники. Подготовьте место, внесите торфокомпост и полстакана — стакан нитрофоски (на ведро компоста) или 9—10 кг перепревшего навоза, 100 г суперфосфата, 20 г калийной соли и 10 г азотных удобрений (на 1 $м^2$). Чем раньше будет посажена земляника, тем лучше укоренятся, перезимуют растения и уже на следующий год дадут урожай. Сажайте растения не густо: пусть их больше освещает солнце и обдувает ветер. Для защиты от серой гнили посейте по краю лук-батун.



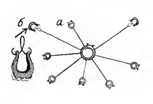
Такое крепление ветвей, предложенное болгарскими специалистами, может оставаться на дереве 12—15 лет.

Центральное кольцо диаметром 16—20 см закрепляют в средней части проводника плодового дерева, боковые кольца диаметром 10—12 см — на скелетных ветвях. К центральному кольцу прикрепляют 8—9 скоб. Центральные и боковые кольца, скобы делают из арматурного железа толщиной 5—6 мм с резиновыми подкладками. Боковые кольца можно изготовить и из использованной автомобильной шины. Стальную проволоку с внутренней стороны шины пересекают зубилом, острым ножом устраняют ту часть, в которую включена эта проволока. Затем ленточной пилой режут шину на отдельные сегменты шириной 4—5 см. Для облегчения нарезки в шину подкладывают круглое бревно длиной 25—30 см.

На концах сегмента пробойником (стальной трубкой диаметром 7—8 мм) высекают отверстия и укрепляют двойной крючок.

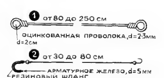
## НА ОГОРОДЕ

● Томаты подкармливайте 1 раз в 10 дней огородной удобрительной смесью (60 г на 10 л воды), рижским полным удобрением (1 столовая ложка удобрения на 10 л воды или раствора марганцевки мали-




Центральное и боковые кольца: а — боковое кольцо из железа и резиновой подкладки; б — боковое кольцо из автомобильной шины с двойным железным крючком.

1. Нарезка проволоки для крепления боковых колец с центральным кольцом. 2. Дополнительные обтяжки для крепления скелетных разветвлений.




Пробойники.



нового цвета) или раствором мочевины (25 г), хлористого калия (25 г) и суперфосфата (20 г). Можно воспользоваться и органическими удобрениями, чередуя раствор коровяка (1 : 10) с золой (1 стакан на 10 л воды).

Изменяйте состав подкормок, учитывая состояние растений.

● Собирая огурцы, обратите внимание на форму и окраску плода, цвет ботвы. Если плоды светло-зеленые с заостренной верхушкой, растения нуждаются в азоте; если плоды расширены кверху и сужены к плодоножке — необходим калий; растения с густой темно-зеленой листвой подкормите фосфором.

● Скручиваются листья на томатах—исключите из подкормок суперфосфат, а долю хлористого калия и мочевины увеличьте до 30 г.

● При затягивании с цветением и плодоношением не подкармливайте растения азотными удобрениями.

● Если у начавших цвести томатов опадают цветки, опрысните их раствором борной кислоты (1 г на 1 л воды). При опадении завязей подкормите раствором коровяка (1 : 10), добавив в него спичечную коробку аммиачной селитры или мочевины.

● Старайтесь чаще собирать огурцы, ведь редкие сборы снижают урожай. Осторожно, не дергайте плети. Присыпьте их землей или пришпильте в узлах стебля. Через некоторое время в этих местах появятся придаточные корни, приток питательных веществ к растениям увеличится.

● Если ботва огурцов поражена паутинным клещом (на листьях светло-желтые пятна, с нижней стороны листа паутинка), опрысните растения настоем чешуи лука или чеснока.

● В конце месяца на огурцах возможно появление мучнистой росы (белый налет на листьях). Чтобы предупредить эту опасную болезнь, растения регулярно опрыскивайте раствором медного купороса (1 чайная ложка на 10 л воды), кальцинированной содой (20 г) или марганцовокислым калием (3 г на 10 л воды).

При поражении мучнистой росой огурцы опрыскивайте один раз в неделю раствором коллоидной серы (15—20 г на 10 л воды), больные листья осторожно срежьте. Из народных средств используйте раствор коровяка (1 : 10), его настаивают около 4 часов и процеживают. Опрыскивают вечером.

● При сухой погоде поливайте томаты 2 раза в неделю под корень, стараясь не смачивать листья. При нерегулярном поливе плоды растрескиваются.

● Во второй половине месяца прищипните верхушки побегов — ускорится созревание и налив образовавшихся плодов.

● Если вы хотите заготовить семена томатов, отметьте урожайные здоровые кусты с вкусными плодами на второй кисти.

● Чтобы защитить томаты и картофель от заболевания фитофторой, опрыскивайте их один раз в неделю слабым раствором медного купороса (1 чайная ложка на 10 л воды), 1-процентной бордоской жидкостью, медно-мыльной эмульсией. Для приготовления медно-мыльной эмульсии растворите в теплой, лучше дождевой, воде 200 г хозяйственного мыла. Отдельно растворите в 0,5 л банке чайную ложку медного купороса. Раствор медного купороса влейте в мыльный раствор. Особенно необходимы такие опрыскивания после дождя.

Обработанные плоды перед употреблением тщательно мойте.

● В сухую погоду не забывайте поливать картофель — урожай будет в 2—3 раза больше.

● Если у картофеля мелкие клубни и их мало, подкормите растения древесной золой или суперфосфатом и калийной солью. Вносят удобрения 2—3 раза, как можно глубже — в узкие щели, выкопанные близ куста.

● Чтобы головки цветной капусты были белыми, прикрывайте их надломленными и согнутыми листьями. Можно связать листья сверху мочалом.

● Корнеплоды (морковь, свеклу, петрушку) проредите, хорошо подкормить их зольным щелоком.

● Пора сеять многолетние культуры — лук, щавель, ревень. Приготовленный участок хорошо удобрите — внесите на каждый кв. м ведро торфокомпоста и полстакана нитрофоски.

**В ЦВЕТНИКЕ**

● Для лучшего цветения и образования крупных клубнелуковиц, подкармливайте гладиолусы один раз в неделю раствором мочевины (1 столовая ложка на 10 л воды) и фосфорно-калийными удобрениями (25 г суперфосфата и 10 г сернокислого калия на 10 л воды) или рижским полным удобрением (1 столовая ложка на 10 л воды). В сумерки хорошо опрыснуть растения микроэлементами (0,5 г борной кислоты, 1,5 г марганцовки, 3 г медного купороса на 10 л воды, добавить 50 г мыла).

● С появлением бутонов подкормите розы настоем коровяка (1 : 20), добавив в него 15—20 г аммиачной селитры, 30—35 г суперфосфата и 8—10 г хлористого калия. Регулярно поливайте их.

● Пора выкапывать луковичные. Тюльпаны и гиацинты рекомендуется выкапывать ежегодно, а нарциссы через 2—3 года. Луковицы просушите под навесом и

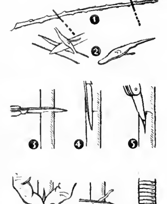
храните до осенней посадки при температуре не ниже 20° для тюльпанов и 10—15° для нарциссов.

● Пионы подкормите фосфорно-калийными удобрениями, подсыпьте под кусты торфокомпост и заделайте его в почву.

● Для профилактики от грибных болезней опрысните растения 1-процентным раствором бордоской жидкости.

**Если в результате суровой зимы вымерзла надземная часть яблони, а ниже места прививки появилась корневая поросль, попробуйте перепривить ее почками хороших сортов. Производят окулировку — так называется прививка почкой — в конце июля — начале августа.**

**Однолетние хорошо вызревшие побеги текущего года длиной 30—40 см, а толщиной не менее 6 мм срежьте с плодоносящих деревьев накануне или в день окулировки. Листья удалите, оставив небольшую часть черешка. В средней части побега вырежьте щиток—почку с полоской коры длиной 3—4 см и очень тонким слоем древесины (см. рис. 1 и 2). Выберите удобное для прививки место близ корневой шейки на высоте 5—7 см от поверхности почвы. Сделайте окулировочным ножом надрез коры в виде буквы Т, не затрагивая древесины. Как правило, сначала проводят поперечный надрез, а затем продольный (см. рис. 3 и 4). Края надрезанной коры приподнимите косточкой ножа (см. рис. 5) и плотно вставьте щиток (не прикасаясь к поверхности среза), держа его за оставленный черешок листа и вдвигая осторожно сверху вниз (см. рис. 6). Не вошедший под кору кончик щитка**




**срежьте (см. рис. 7). Место прививки туго обвяжите (см. рис. 8).**

# ЗАЖИМЫ ДЛЯ ПРИВИВОК

**Кандидат сельскохозяйственных наук Г. ЯНИН.**

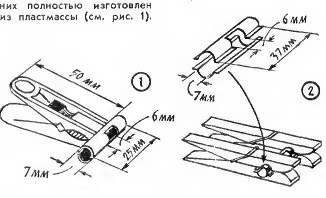
Результаты окулировки в значительной степени зависят от качества обвязки. Применяемая в настоящее время обвязка мочалом, полиэтиленовой пленкой, лейкопластырем, резиной или изоляционной лентой не всегда обеспечивает плотное прилегание тканей, врезается в кору, требует значительной затраты времени и не может быть использована повторно.

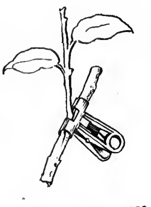
Изготовленные и прошедшие испытания на кафедре сельского хозяйства Мелитопольского государственного педагогического института зажимы с успехом заменили обвязку. Один из них полностью изготовлен из пластмассы (см. рис. 1). Основная его часть — разъемная трубка из полиэтилена или капрона диаметром 7—8 мм с квадратным вырезом для вывода привитого глазка, а затем и выросшего из него побега. Обе половинки трубки привариваются над пламенем спиртовки к пластмассовому зажиму (бельевая прищепка из капрона).

Второй зажим доступен для изготовления любому садоводу-любителю (см. рис. 2). Делается он из жести в виде такой же разъемной трубки. Обе половинки трубки прибиваются вдоль отогнутых краев мелкими гвоздиками к деревянным бельевым прищепкам. Был испробован и другой вариант, когда разъемную трубку не прибивали, а, накладывая на место окулировки, зажимали двумя прищепками.

В дальнейшем, когда побеги привоя достигнут 5 см, зажимы снимают.

Оба зажима обеспечивают плотное прилегание глазка к растению, не задерживают восстановление и разрастание тканей у места окулировки и не затрудняют передвижение питательных веществ. Свидетельством этого является хороший дальнейший рост и развитие привитых растений.



# Г О Р Ц Ы

Юиое лето — нюнь справляет празднинк свежей листвы. Клейкая, душистая, прочиая, она преображает, разлохмачнвает кроны, зеленым лнвнем инзвергается с высоты и вроде бы смеется, иежась иа солнце. А разнотравье вроде россыпей самоцветов. Какнх только нет тоиов н красок! И больше всего аметистовых вероннк, бнрюзовых нолокольчиков, лазурнтовых гераией. Решнтельно иет времеин нраше н радостней. Лес в тауную пору переполнен гомоиом птиц, пропитан плодотворимымн сокамн земли, трав, деревьев. Пресекаются иатнскн холодов с нх озиобимыми утреиинкамн н хмурымн, залнвнстыми от ветров днямн.

Посетнте в тауную пору влажиую лесиую опушну, и вы навсегда полюбите статную, загадочную травку — горец змеиный (Polygonum bistorta), по-другому — раковые шейни. И что за страниое прозвище — раковые шейки, отчего бы оно? Но сперва о виешности растения, иа вопрос ответнм после. Змеиный горец достаточио высок, стебель его вытягивается иа аршии, а то н иа метр. Прикорневые н иижиие стеблевые листья крупиые, длиной с ладонь, ко значительио уже и заостреииее. Черешни их нрылатые н тоже длинные. Верхиие листья вернее казвать листочкамн: оин мелкне, лниейные, без черешков, то есть сидячие. Из виешиих особеииостей подчеркием две: листочкн зтн волннстовыемчатые, снизу сероватые, обметаны норотнимн волосками, ио могут быть н голые.

Завлекательиее всего у горца розовые цветочки, собраииые в плотный колосок, будто опереииая стрела воизнлась в зеленую луговину. И ногда заросль зтой травы обширна, от стрельчатых стеблей рябит в глазах. До чего же нх миого высыпало! И одни другого краше, стройиее.

Корневнще горца толстое, нзвнлистое, оно нногда напомннает «раковую шейну» (отсюда н распространеиное прозвнще), а иногда змею, что также отражено в иазваинн горца—змеиный. Но вообще-то простонародных клнчек у нашей травы миого: змеевнк, черевная трава, манаршнно норенье, рачииец, днкая греча, днкуша — да разве все перечнслишь! Днной гречей зтот горец называлн, очевндио, подлаживаясь под кинжный строй — растение нз семейства гречншиых. Буряты зовут раковые шейнн мыкзр, узбенн — анджабар, ннргнзы — джаер нуиан.

Змеевнк — трава многолетняя, подолгу обитает иа одиом месте. Обильио произрастает на влажных опушнах, ннзнниых и водораздельных лугах, а также на торфяннинах н прирусловых поймах. Мнрится с блнзкнм залеганнем грунтовых вод, ио н поверхностиому затоплению чувствнтелеи. Особенио ему «не по нутру» заиленне. Почвы предпочнтает обеспеченные, хотя ужнвается н иа бедных пнтательнымн веществамн. Лишь бы не забнвалн другие травы, особенио плотиокустовые. На участках с плотиой дерннной змеииый горец вовсе не селится, как н в большой тени. Замечеио, что травы зтой много бывает на остожьях, значит, прннрытие сеном для раковых шеен не помеха! Вот и рассудн, что тут хорошо н что плохо?

Отрастает горец иачнная с апреля. В мае он уже выиндывает стрелну и может зацвести. Когда зарозовеют нолосни, ему в травостое обеспечеи прилнчный удельный вес (10—20 процентов от общей массы). Но вот змеевнк покрасовался наноротке, осыпал мелкне онолоцветинки, н в колоснах его появилнсь буроватые трехграиные орешнн. Всноре н оин осыпалнсь. На вольиой воле только что затевается сеиокос, а горец уже синк, засох, н стрелы стеблей его свалились, ладошнн листьев почернели, хрупннмн сделалнсь. Косарн ие горюют: днкая греча в сушну малопригодиа. Кто пробовал заранее скашивать, хорошего сена не получал: лнстья сохли плохо, подолгу оставаясь слизкимн, влажными, иогда же высыхали — нрошилнсь под граблями, осыпалнсь.

А вообще-то раковые шейнн — ценный, пнтательиый норм. Он н белнамн богат, н клетчатки в нем мало. Антнвиых действующих веществ ие содержнт. На пастбнще лнстья змеевниа поедаются овцамн и норовамн, но лошадн, по словам пастухов, будто бы обходят зту траву. Зато иа севере олени сощнпывают змеевнн с жадностью, не оставляя после себя нн лнстьев, нн соцветий. Вырастает там змеиный горец поздно н держится зелеиым до сентября. Семена его — лакомство таежных медведей. Не отнажутся от подношения травы и домашние нуры, только сумейте побольше собрать зтнх блестящнх трехграиных орешков. Обычио в колосне отыщется до 50 семян, но семеиная продуктнвиость не постояииа— завнснт от условнй произрастания.

Горец змеиный — старниное лекарствеиное средство. Целебным у него признается корневнще, то самое, что тан иапомннает раковую шейну. Копают змеевнк осенью, в пору замнрання прнроды. Выиутое нз земли нориевище отряхивают, обрезают от остатнов ботвы, затем моют в холодной воде. Перед сушкой сырье осматривают, подгнившие места вырезают, н только после зтого кориевнща режут н раскладывают на чердаке под железкой нрышей нлн иа решетках, предиазначеиных для сушн.



Адрес редакции: 101877, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 294-18-35, отдел писем и массовой работы — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18.



Сдано в набор 21.03.79. Подписано к печати 28.04.79 г. Т 06775. Формат 70×108 1/16. Высокая печать. Усл. печ л. 14,7. Учетно-изд. л. 20,25. Тираж 3 000 000 экз. (4 завод: 2 550 001—3 000 000). Изд. № 1017. Заказ № 3919).

Набрано и сматрицировано в ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типографии газеты «Правда» имени В. И. Ленина. 125865, Москва, А-47, ГСП, ул. «Правды», 24. Отпечатано в ордена Ленина типографии «Красный пролетарий». Москва, Краснопролетарская, 16.

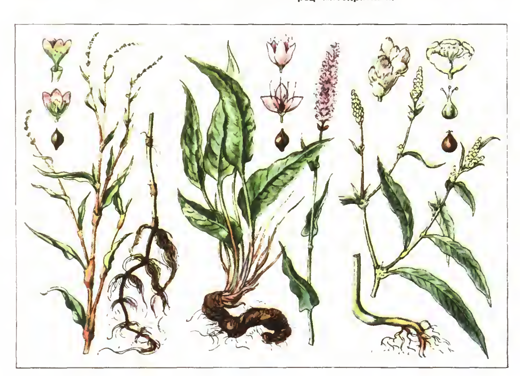
лои. Надо иметь в виду, что при затяжной сушке сырье внутри буреет и может заплесневеть. Усыхают корневища в четыре раза.

Сушеные корневища тяжелые, твердые, немного сплюснутые, длиной и толщиной с палец. Иногда попадаются змеевики с перехватом по середине. Рубцы на поверхности корневища — следы прикрепления нижних листьев. По числу рубцов можно определить возраст неотмершей части корневища. Сушеные заготовки змеевика хранят в коробке. В народной медицине корневища раковых шеек применяют как вяжущее средство при поносах, а также для лечения мочевого пузыря. Примочками из отвара змеевика лечили застарелые раны, чирьи и язвы. Но все-таки основная часть сбора предназначалась не для лекарственных целей, а на хозяйственные нужды — приготовляли черную и желтую краски (ими прочно окрашивали сукна) и на дубление кож.

Молодые листья горца змеиного пригодны в пищу: обварив, их кладут в салат. Отмытые, истертые корневища когда-то использовались как примесь к хлебу. Выпекали такой хлеб, разумеется, при недородах. А вот заварить чай сушеным корневищем интересно и в нормальных обстоятельствах. Особенно, если вы любите побыть с природой наедине или цените ее дары. Присмотритесь к стройной траве, может, именно вам она раскроет одну из своих тайн.

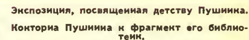


На рисунке (слева направо): водяной перец и горец змеиный с изображением общего вида растения, цветка, разреза цветка и плода. Горец почечуйный, общий вид растения, часть соцветия, цветок, пестик и плод. На фото — горец мясокрасный.



Наука и жизнь, 1979, № 6, 1—160.

В Москве, на Кропоткинской, в музее А. С. Пушкина.



Экспозиция, посвященная детству Пушкина.

Конторка Пушкина и фрагмент его библиотеки.

Вещи из подмосковной усадьбы Остафьево, принадлежавшей другу Пушкина поэту П. А. Вяземскому. Пушкин посещал Остафьево в 1830-е годы.





НАУКА И ЖИЗНЬ Индекс 70601 Цена 50 коп.